ప్రతులకు :
మధురా పబ్లికేషన్స్
88 సర్ త్యాగరాయ రోడ్,
మద్రాసు-17.

మనము—మన దేహస్థితి

ప్రథమ భాగము:

శరీర ధర్మకాండ

రచన:

డాక్టరు గాలి బాలసుందరరావు **D. M & S.**

ప్రచురణ:

మధురా పబ్లికేషన్స్

88-సర్ త్యాగరాయ రోడ్డు,

మద్రాసు-17.

పంపిణీ:

ఆంధ్రప్రదేశ్ బుక్ డిస్ట్రిబ్యూటర్స్,

రాష్ట్రపతిరోడ్డు, సికింద్రాబాదు.

మొదటి ముద్రణ:
మే 1964

వెల: 10-00

ముద్రణ:
క్రాంతి ప్రెస్
12-ఫ్రాన్సిస్ జోసెఫ్ స్ట్రీట్,
మద్రాస్-1.
PHONE: 24763

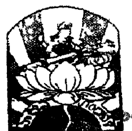
ప్రాచీన గ్రంథావళి: ౫
సంపాదకుడు: పురిపండా అప్పలస్వామి

వ్యావహారికాంధ్ర
మహాభారతం

కర్ణ, శల్య, సౌప్తిక, స్త్రీ పర్వాలు

సంపుటం 5

కళాప్రపూర్ణ
పురిపండా అప్పలస్వామి



ప్రాచీన గ్రంథావళి
సరస్వతీ పవర్ ప్రెస్
రాజమహేంద్రవరము

విషయ సూచిక

ముందుమాట



ఆంధ్ర సచిత్ర వారపత్రికలో "మనమూ, మన దేహస్థితి" అనే శీర్షికతో నేను వ్రాసిన వ్యాసములు ఆంధ్రపాఠకలోకపు ఆదరాభిమానములను చూరగొన్నవి. ఆ వ్యాసావళి విషయంలో పాఠకకోటి ప్రదర్శించిన అభిరుచి నన్ను ఆంధ్రభాషలో, ఆధునిక వైజ్ఞానిక వైద్యవిధానమును వివరించి చెప్పే పుస్తకములను వ్రాయడానికి ప్రోత్సహించింది.

ఆధునిక వైజ్ఞానిక వైద్యవిధానమును తెలుసుకోవాలంటే ఆరోగ్యస్థితిలో మన శరీరపు స్థూల సూక్ష్మ నిర్మితిని గురించీ, అందులో వివిధాంగములు వివిధకోశములు నిర్వర్తించే ధర్మములను గురించీ ముందు తెలుసుకోవాలి. ఆ తర్వాత అనారోగ్యస్థితిలో శరీరంలో సంభవించే మార్పులను గురించి తెలుసుకోవాలి. తర్వాత వివిధ ఔషధములను గురించీ, ఆరోగ్యస్థితిలోనూ అనారోగ్యస్థితిలోనూ శరీరభాగములపై ఆ ఔషధములకూ యితర చికిత్సా ప్రక్రియలకూ ఉండే ప్రభావమును గురించీ, రోగనివారణకు వాటిని ఉపయోగించవలసిన విధానమును గురించీ తెలుసుకోవాలి.

ఆధునిక వైద్యవిధానములు ప్రధానంగా మూడు రకములు: (1) ఔషధవైద్యము, (2) శస్త్రవైద్యము, (3) కిరణవైద్యము.

ఆంధ్రభాషలో శరీర విజ్ఞానమును గురించిన గ్రంథములు చాలా వున్నవి. కాని, రోగములను వాటి చికిత్సలను అర్థంచేసుకొనడానికి అనువైనరీతిగా, అంతర్జాతీయ పారిభాషిక పదములను ఉపయోగిస్తూ రచింపబడిన పుస్తకములేవీ నా దృష్టికి రాలేదు.

విజ్ఞానం కేవలం కాలేజీలలో చదివినవారికి మాత్రమే లభిస్తుందనడానికి వీలులేదు. శ్రద్ధ, ఆసక్తి, కృషీ ఉన్నవారందరూ విజ్ఞానాభివృద్ధి చేసుకోవచ్చును. ఆయుర్వేదము, హోమియోపతీ, యూనానీవంటి వైద్యవిధానములను అభ్యసించేవారందరికీ శరీరధర్మవిజ్ఞానము అత్యవసరము.

చికిత్సావిధానములు వేరైనా శరీరనిర్మితీధర్మములు అన్నిదేశములలోనూ ఒకకాలంలో ఒకమాదిరిగానే వుంటవి. ఆరోగ్యస్థితిలో శరీరనిర్మితీధర్మములు (Structure and Functions) ఎల్లా వుంటవో తెలుసుకున్నవారే రోగస్థితిలో వాటిలో ఏర్పడిన మార్పులనూ, ఆ మార్పులమీద చికిత్సా ప్రక్రియల ప్రభావమునూ గమనించగలరు.

అనేక శతాబ్దములుగా అమలులోవున్న వైద్యవిధానములేవీ నిరుపయోగములు కావు. ఒక ప్రక్రియ సర్వదా ఒకే ఫలితమును కలిగిస్తున్నప్పుడు వైజ్ఞానిక ప్రక్రియ (Scientific Process) అనిపించుకుంటుంది. ప్రయోగనిర్ధారితములైన సత్యముల క్రోడీకరణమే విజ్ఞానము. విజ్ఞానము ఒకదేశానికిగాని, ఒకకాలానికిగాని, ఒకజాతికిగాని, మతానికిగాని పరిమితమైనదికాదు. విజ్ఞానంలో అనేక శాఖలున్నవి. ప్రయోగనిర్ధారితములైన వైజ్ఞానికసత్యములను రోగనివారణకై వినియోగించే విధానమును వైజ్ఞానిక వైద్యవిధానము (Scientific Medicine) అనవచ్చును. ఆ వైజ్ఞానిక వైద్యవిధానములను అర్థంచేసుకోవాలనే కుతూహలం కలవారి కోసమై కొన్ని శాస్త్రగ్రంథములు వ్రాయ నిశ్చయించుకున్నాను. ఆ గ్రంథ సముదయంలో ఇది మొదటిది. ఇందులో ఆరోగ్యస్థితిలో శరీరనిర్మితీధర్మములను వివరిస్తూ, అవి మారినప్పుడు వైజ్ఞానిక వైద్యశాస్త్రరీత్యా ఏర్పడే వ్యాధుల పేర్లను సూచించాను. కొంత కనీస విజ్ఞానమున్నవారికిగాని శరీరవిజ్ఞానము లభించదు. ఆ కనీస విజ్ఞానము లేనివారికి కూడా శరీరధర్మములను అర్థంచేసుకొనడానికి అవసరమైనంతగా ప్రాథమిక విజ్ఞానములను (Basic Sciences) ప్రాథమిక స్థాయిలో వివరించాను. అవసరమైనచోట చాలా లోతుగానే విషయ వివరణ చేశాను. అనవసరమైన చోట క్లుప్తంగా వివరించాను. సాధారణ రోగములనూ, ఆధునిక వైద్య విధానములో వాటి నివారణకు అవసరమైన చికిత్సా ప్రక్రియలనూ అర్థం చేసుకోగోరినవారికై ఈ గ్రంథసముదయము ఉద్దేశింపబడినది. ఆంధ్ర భాషలో ఆధునిక వైద్యవిజ్ఞానమును ప్రాథమికస్థాయిలో బోధించే సంస్థ వుంటే అందులో పాఠ్యగ్రంథంగా ఉపయోగింపదగిన అర్హత యీ గ్రంథములకు కలిగించడానికై సాధ్యమైన ప్రయత్నమంతా చేశాను. ఈ మొదటి పుస్తకమును 'శరీరధర్మకాండ' అని పేర్కొన్నాను. దీని ననుస

-రించి 'రోగకాండ' అనే గ్రంథము వస్తుంది. అందులో ఆధునికరోగవిజ్ఞాన ప్రక్రియలు (Pathological Processes) సూక్ష్మంగా వివరింపబడ్డవి. ఆ తర్వాత 'ఔషధకాండ' అన్న పుస్తకమును రచించాను. ఇందులో వైజ్ఞానిక చికిత్సా విధానములలో ఉపయోగించే ఔషధములను ఇతర చికిత్సా ప్రక్రియలను నిత్యజీవితంలో, క్షేమంగా ఉపయోగించడానికి కావలసినంతగా వివరించాను.

శరీరవ్యాధులను కోశములవారీగా వివరించడం ఆధునికవైద్యవిజ్ఞాన సాంప్రదాయము. పై మూడు గ్రంథములు చదివి ఆకళింపుచేసుకోకుండా కోశవ్యాధుల నిరూపణగాని, నివారణగాని ఎంతమాత్రమూ అర్థం కాదు. విషయజిగీషగలవారికి ఒక క్రమంలో సమగ్రమైన విజ్ఞానమును కలిగించడానికై ఈ గ్రంథంలో మెడికల్ స్కూళ్ళలో వైద్యవిద్య బోధించు క్రమంలో వైద్యవిజ్ఞానమును వివరించాను.

వైద్యవిజ్ఞానము అపారమైనది. అనంతమైనది. ప్రతినిత్యమూ ఏదో కొత్తవిషయము కనిపెట్టబడుతూనే వున్నది. అందువల్ల ఎవరూ దానిని పూర్తిగా వివరించలేరు. ఆధునికవైద్యవిజ్ఞానము ఇంగ్లీషులో బోధించినప్పుడే దురవగాహంగా వుంటుంది. అందులో ఉపయోగించే పారిభాషిక పదములలో నూటికి 90 పాళ్ళు గ్రీకు, లేటిన్ ధాతువులనుంచి ఏర్పడ్డవి. శీఘ్రప్రయాణసౌకర్యములు ఏర్పడ్డ యీ కాలంలో విజ్ఞానానికి సంబంధించినంతవరకు ప్రపంచమే ఏకదేశంగా మానవలోకం అంతా ఏకజాతిగా పరిణమించిపోయింది. విజ్ఞానానికీ, దానిని బోధించడానికి అవసరమైన పారిభాషిక పదములకూ సంబంధించినంతవరకు ప్రపంచవిజ్ఞానవేత్తలందరూ న్యూనాధిక్యతలు, దురభిమానములు లేకుండా ఒకేనిర్ణయానికి వచ్చేరు. "ఆంగ్లభాషలో పరిణతి చెందిన వివిధ పారిభాషిక పదములనే అన్ని దేశములవారూ అంతర్జాతీయ పారిభాషిక పదములుగా ఉపయోగించవలెను" అన్నది ఆ నిర్ణయము. మనదేశంలో బ్రిటీషువారిమీద యేర్పడిన కోపమును ఆంగ్ల పారిభాషిక పదముల విషయంలోనూ ప్రదర్శించడమును మన మింకా మానలేదు. అది మన దురదృష్టము. నేనీ గ్రంథంలో అంతర్జాతీయాంగీకారం పొందిన ఆంగ్ల పారిభాషిక పదములను అవి ఎల్లా ఉత్పత్తి అయినవో వాటి అర్థమేమిటో వివరిస్తూ వాడేను. పాశ్చాత్య పారిభాషిక పదములతో దేశభాషలలో ఆధునిక విజ్ఞానమును వివరించి

నప్పుడు అన్నిరాష్ట్రములవారికీ సామాన్యమైన పారిభాషికపదకోశము అనతికాలంలోనే తయారౌతుంది. ఇందువల్ల విజ్ఞానవ్యాప్తి సులభము కావడమే కాకుండా, దేశసమైక్యత కూడా తేలికగా సంభవిస్తుంది. శ్రమకు, కృషికి లోపం లేకుండా, పైన వివరించిన ఆదర్శము లను సాధించడానికి ప్రయత్నించేను. ఎంతవరకు కృతకృత్యుడనైనానో పాఠకలోకమే నిర్ణయించాలి. అసమగ్రమైన నా విజ్ఞాన పరిమితులవల్ల గాని, భాషాలోపములవల్లగాని వివరణ లోపములు తప్పులు వుండవచ్చును. విజ్ఞులైన పాఠకులు వాటిని నాకు తెలియజేస్తే వచ్చే ముద్రణములలో సవరించుకుంటాను.

ఆంధ్రభాషలో వైద్యవిషయములను వ్రాయడానికి నన్ను ప్రోత్స హించినవారు ఆంధ్రపత్రికాధిపతులైన శ్రీ శివలెంక శంభుప్రసాద్ గారు, వారి కుమారులు రాధాకృష్ణగారు. వారికి నా కృతజ్ఞత తెలుపుకుంటు న్నాను. నా వ్యాసముల విషయంలో అభిరుచి ప్రదర్శించి యీ గ్రంథ రచనకు ప్రోద్బలమిచ్చిన ఆంధ్రపాఠకలోకానికికూడా యీ సందర్భంలో నా కృతజ్ఞత అందజేస్తున్నాను.

ఈ గ్రంథ ప్రచురణ చాలా వ్యయప్రయాసలవల్ల సాధ్యమైంది. జనోపయోగకరమైన గ్రంథం కావచ్చుననే విశ్వాసంతోనూ, నామీద వుండే ప్రేమాభిమానములతోను, ఈ గ్రంథ ముద్రణకు కావలసిన ధన సహాయం చేసిన గుమ్మడి వెంకటేశ్వరరావు, పెద్దిభొట్ల చలపతిరావు, పి. సూర్యకాంతం, కుమారి జమున, ఎమ్. ఎమ్. జి. అప్పారావు, చలం గార్లకు నా కృతజ్ఞతాపూర్వకవందనములు తెలుపుకుంటున్నాను.

అమోఘమైన విజ్ఞానాభిమానంతో, ఈ గ్రంథ ముద్రణలో ఎన్నో విధాలుగా నాకు సహాయం చేసిన క్రాంతి ముద్రణాలయాధిపతులు శ్రీ ధనికొండ హనుమంతరావుగారికీ, ప్రూఫులు దిద్దడంలో సహకరిం చిన వారి సహాయకులు శ్రీ కె. పి. బాబు, యస్. పి. ఆర్. స్వామి, ఆధునిక గ్రంథమాల శ్రీ కొమ్మూరి వెంకటరామయ్యగార్లకు కృతజ్ఞుడను.

౨౨-సర్ త్యాగరాయరోడ్
మద్రాసు-17.
1-5-1964.

భవదీయుడు,
గాలి బాలసుందరరావు.

మనము - మనదేహస్థితి

శరీర ధర్మ కాండ

శరీర ధర్మ కాండ

సజీవములు - నిర్జీవములు :

సృష్టితో కనుపించే వస్తువులను, సజీవములనీ నిర్జీవములనీ విచక్షణ చేయడం సాంప్రదాయంగా వస్తున్నది. ఏది సజీవమో, ఏది నిర్జీవమో నిర్ణయించడం అంత సులువైన పని కాదు. కాని ప్రాణులకు సాధారణంగా కొన్ని విశిష్ట లక్షణములు వుంటవి. అవి:—

(1) ఒక నిర్దిష్టమైన ఆకృతీ, సైజూ. ఆకృతినిబట్టే మనిషి అనీ, ఎలుక అనీ, సింహమనీ తెలుసుకుంటున్నాము.

(2) ప్రోటోప్లాజము (Protoplasm) తో నిర్మించబడిన శరీరము.

"ప్రోటో" అంటే "ఆది" అని అర్థము. 'ప్లాజం' అన్న మాట ప్లాసియన్ అన్న మాటనుండి పుట్టింది. "ప్లాసియన్" (Plassein) అంటే "రూపొందు" అని అర్థము. ప్రోటోప్లాజము ఒక జెల్లీవంటి వస్తువు. తన పరిసరములలో లభించిన వస్తువులను తనలోకి తీసుకుని, మార్చి, వాటితో తనవంటి వస్తువును తయారుజేయగల శక్తి యీ ప్రోటో ప్లాజమునకు వున్నది. దీనిని "ఆది వస్తువు" అని అన్నంతమాత్రంచేత సృష్ట్యాదిలో ప్రకృతి అంతా యిట్టి వస్తువుతోనే నిండివున్నదనడానికి ఆధారం కనుపించదు. ఆదిలో జీవవస్తువు ఎల్లా ఏర్పడింది? అన్న

విషయంమీద చాలా అభిప్రాయములున్నవి. ప్రోటోప్లాజము అనేక మూలవస్తువులు చేరి ఏర్పడిన అతి సంక్లిష్ట రసాయనిక ద్రవ్యము.

ధాతువులలో (Tissues) ప్రోటోప్లాజము జెల్లీ లాగా అఖండంగా వుండదు. దుర్భిణీయంత్రంలో చూచినప్పుడు ప్రోటోప్లాజం ఒకపొరతో చుట్టబడిన ముక్కలుగా కనుపిస్తుంది. ప్రతి ముక్క మధ్యలోనూ విశిష్ట మైన మరొక నిర్మితి కనుపిస్తుంది. దానిని న్యూక్లియస్ (Nucleus) అంటారు. పైన వుండే పొరను సెల్-వాల్ (Cell-wall) అంటారు. న్యూక్లియస్‌కూ, సెల్‌వాల్‌కూ మధ్య వున్న గుజ్జును 'సైటోప్లాజము' (Cytoplasm) అంటారు. అన్నివైపులా కప్పబడిన ప్రదేశమును సెల్ (Cell) అంటారు. ఒక ప్రోటోప్లాజం ముక్క నాలుగువైపులా ఒకపొరతో కప్పబడివున్నప్పుడు, జీవశాస్త్రంలో "సెల్" (Cell) అని పిలవబడుతుంది. "సెల్" అన్న మాటకు "సైటోస్" (Cytos) అన్న లేటిన్ మాట సమపదము. 'సైటోస్'లో వున్న ప్రోటోప్లాజమును సైటోప్లాజమనీ, (Cytoplasm) న్యూక్లియస్‌లోవున్న ప్రోటోప్లాజమును న్యూక్లియోప్లాజమనీ (Nucleoplasm) అంటారు. జీవకణమును గురించిన యితర విషయములను తరవాత వివరిస్తాను.

పరిణతి చెందిన ప్రతి జీవి శరీరంలోనూ ఒక సెల్ అయినా వుండి తీరాలి. ఉచ్చారణ సౌలభ్యముకోసం "సెల్" ను 'జీవకణము' అని వర్ణిస్తున్నాను. ప్రోటోప్లాజము ఏర్పడ్డ తరువాత అందులోనుంచి "సెల్-వాల్" (Cell-wall) అనే పొర ఏర్పడి, జీవకణము ఏర్పడి వుండాలి. ప్రాణుల శరీరము జీవకణరూపంలో వుంటుంది. నిర్జీవపదార్థములలో యీ జీవకణవిభజనా, లక్షణములూ వుండవు. ప్రతి జీవకణము ఒక స్వతంత్రమైన ప్రాణి.

(3) మెటబాలిజము (Metabolism) ప్రోటోప్లాజము ముక్కనూ ఆవరించి పైపొర (Cell-wall)ఏర్పడగానే అది ఒక స్వతంత్రమైన ప్రాణిగా యేర్పడిపోతుంది. జీవకణలక్షణములులేని ప్రోటోప్లాజఖండ

ములతో యేర్పడిన ప్రాణులూ లేకపోలేదు. వైరస్, రికెట్సియా జాతి జీవులు ఆ జాతికి చెందినవి.

ప్రాణుల జీవితావసరములకు 'శక్తి' కావాలి. ఈ శక్తి ప్రోటోప్లాజము, ఆక్సిజన్ (Oxygen) అనే వాయుసంపర్కంతో దహనమైనప్పుడు ఉత్పత్తి అవుతున్నది. జీవకణములో వున్న ప్రోటోప్లాజము పరిమితము. అందువల్ల, ఉన్న ప్రోటోప్లాజము దహనమై పోతే జీవకణము కృశించి, నశించి పోతుంది. ఇల్లా కాకుండా వుండా లంటే, ఆ నశించిన ప్రోటోప్లాజము మళ్ళీ తయారవుతూ వుండాలి. ఇందుకు జీవకణమునకు ఆహారం సరఫరా అవుతూ వుండాలి. ఆహారాన్ని జీవకణము తనలోకి తీసుకుని, తనకు పనికివచ్చే వస్తువులుగా మార్చి, తనలో నశించిన భాగాన్ని మళ్ళీ సృష్టించే శక్తి కలిగి వుండాలి. ప్రతి జీవకణానికీ యీ శక్తి వున్నది. ప్రాణి శరీరంలో ప్రోటోప్లాజం దహింపబడడమును "కేటాబాలిజం" (Katabolism) అంటారు. 'కేటా' అంటే "వెనుక" అని అర్థము. "బోల్" (Bole) అంటే 'విసరు' 'త్రోయు' అని అర్థము. "తయారయిన వెనుక దహనానికై విసరుట" అని యీ మాట కర్థము. నశించిన ప్రోటోప్లాజము మళ్ళీ తయారు కావడమును "ఏనాబాలిజం" (Anabolism) అంటారు. "ఏనా" అంటే "ముందు" అని అర్థము. ముందు ప్రోటోప్లాజం తయారయితేనే గదా వెనుక దానిని దహించడానికి వీలుంటుంది! ఈ సృష్టి లయ కార్యముల సాముదాయిక ఫలితమును "మెటాబాలిజం" (Metabolism) అంటారు. 'మెటా' (Meta) అన్న విశేషణమునకు "పెద్ద" "మారిపోవు" అని అర్థము. ఆహారం ప్రోటోప్లాజంగానూ, తరవాత శక్తిగానూ మారిపోయే కార్యక్రమము "మెటబాలిజము".

కాలిపోయిన ప్రోటోప్లాజముకంటె, తయారయిన ప్రోటోప్లాజము అధికమైనప్పుడు జీవకణములు పెద్దవి అవుతవి. ఈ పెరగడమును "వృద్ధి" (Growth) అంటారు. తయారయిన ప్రోటోప్లాజముకంటె, దహించబడే

ప్రోటోప్లాజం అధికమైనప్పుడు, జీవకణం కృశించిపోతుంది. వృద్ధి ప్రాణికి ఒక వయస్సు వచ్చిన తరవాత ఆగిపోతుంది. ఒకవయస్సులో జీవకణము లలో సృష్టి లయములు సమానంగానే వుంటవి. రోగస్థితిలో సాధార ణంగా లయము ఎక్కువగా వుంటుంది. అందువల్లనే రోగులు చిక్కి పోతారు. కాని, కొన్ని రోగములలో క్షయము తక్కువగాను, వృద్ధి ఎక్కువగానూ వుంటుంది. కేన్సరువంటి దుర్మాంసవృద్ధులు యీ జాతికి చెందినవి.

ప్రోటోప్లాజము అతిసంక్లిష్ట రసాయనికవస్తువు. కాబట్టి దానిని నిర్మించే విధానమూ అతిసంక్లిష్టమైనదే అయివుండాలి. ప్రతి జీవకణము లోనూ అతిసంక్లిష్ట రసాయనిక వికృతులు అనుక్షణము జరుగుతూనే వుంటవి. ఈ వికృతులనుగూర్చిన రసాయనిక విజ్ఞానమును బయో-కెమిస్ట్రీ (Bic-chemistry) అంటారు. బయోస్ (Bios) అంటే జీవితము. "కెమిస్ట్రీ" అంటే రసాయనిక శాస్త్రము.

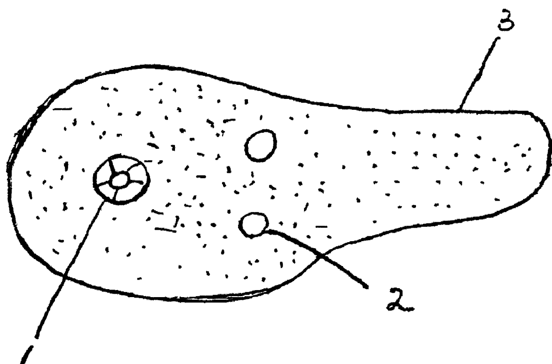
సంతానోత్పత్తి (Reproduction) :

జీవకణము శరీరవృద్ధి ఒకస్థితిని అందుకోగానే, జీవకణము రెండుగా చీలి, రెండు నూతన జీవకణము లవుతుంది. ఇల్లా యేర్పడిన జీవకణములను "కుమారకణములు" (Daughtercells) అంటారు. వీటికీ, మాతృజీవ కణములకు ప్రధానలక్షణములలో ఏ భేదమూ వుండదు. మాతృజీవకణము సాధించలేని పనులను కుమారకణములు సాధించవచ్చును. ఈ విధంగా విభజన జరిగినకొద్దీ, కొత్తరూపములూ, లక్షణములూ వున్న జీవకణములు ఏర్పడవచ్చును. ఒకేరకం జీవకణములు గుమిగూడి ఏర్పడిన నిర్మితిని 'టిష్యూ' (Tissue) అంటారు. "టిష్యూ" అంటే "నేయబడినది" లేక "అల్లబడినది" అని అర్థము.

ఈ సంతానశక్తీ, పునరుత్పత్తిశక్తీ ప్రతి జీవికీ వుంటుంది. ఈ శక్తి వున్నవన్నీ సజీవములు. ఈ శక్తి లేనివి నిర్జీవములు.

ప్రతి జీవీ, తన జీవితకార్యములను నిర్వహించుకొనడానికి కావల

సిన వస్తువులను ఆహారంగా తీసుకునే శక్తి కలిగి వుండాలి. ఈ శక్తిని ఆహారసేకరణశక్తి అంటారు. ఆహారమును శరీరంలో మార్చే శక్తిని జీర్ణశక్తి అంటారు. కొన్ని జీవులు తమకు కావలసిన ఆహారం దొరికే చోటా, తమ ఉనికికీ, వృద్ధికీ, పునరుత్పత్తికీ అనుకూలమయిన పరిస్థితులు వున్న చోటా నివసిస్తవి. కాని కొన్ని ఆహారం కోసమై మరొక చోటికి పోవలసి వుంటుంది. అల్లాగే అపాయకరములయిన పరిస్థితులు ఏర్పడి నప్పుడు దూరంగా పారిపోవలసివస్తుంది. ఇందుకు గమనశక్తి కావాలి. ఈ గమనశక్తిని "సంచారశక్తి" (Loeomotion) అంటారు. శరీరంలో ప్రోటోప్లాజం దహింపబడడానికి ఆక్సిజన్ కావాలి. పరిసరంలో వుండే వాయువును జీవితనలోకి పీల్చుకున్నప్పుడుగాని ఆక్సిజన్ లభించదు. ఈ వాయువును పీల్చే శక్తిని 'శ్వాసశక్తి' (Respiration) అంటారు.



ఎమీబా

1. న్యూక్లియస్
2. వేక్యువోల్
   (ఖాళీ ప్రదేశము)
3. సూడోపోడియం
   (కృత్రిమపాదం)

ఈ విధంగా గమన, జీర్ణ, శ్వాస, ఉత్పత్తి, శక్తులుకూడా జీవులనుండి నిర్జీవులను విచక్షణ చేయడానికి సహకరిస్తవి. ఈ జీవితకార్యకలాపానికి అనుకూలములయిన భాగముల నన్నింటినీ జీవకణములో వుండే ప్రోటో ప్లాజను తయారుచేస్తుంది.

ఒకే ఒక జీవకణముతో యేర్పడిన శరీరంగల ప్రాణి 'ఎమీబా ప్రోటియస్' (Amoeba proteus) ఎమీబాకన్నా అసంక్లిష్టమైన జీవకణజీవి (Cellular organism)శాస్త్రజ్ఞులకు కనుపించలేదు. జీవులలో అత్యంతపరిణామం పొందిన ప్రాణి మానవుడు. మానవుణ్ణి పాశ్చాత్య జీవశాస్త్రీయ పరిభాషలో హోమోశాపియన్సు (Homosapiens) అంటారు.

వృక్షములు; జంతువులు :

వృక్షములు అనీ జంతువులుఅనీ ప్రాణులురెండురకములు.(1)ఆహార సేకరణము (2) వృద్ధి (3) వంశవ్యాపన అనే మూడు ధర్మములూ జంతువులకూ, వృక్షములకూ సామాన్య ధర్మములు. అయినా వృక్షములకూ,జంతువులకూ మధ్య కొన్ని భేదములున్నవి.

1. వృక్షశరీరంలో జీవకణముల పైపొర సెల్యులోజ్ (**Cellulose**) అనే పదార్థంతో తయారవుతుంది. జంతుశరీరంలో జీవకణములపై పొర ప్లాస్మా (**Plasma**)తో తయారవుతుంది.

2. వృక్షములు సృష్టిలోవున్న అసంక్లిష్ట పదార్థములను సేకరించి, తమ శరీరంలో ప్రోటోప్లాజముగా మార్చుకోగలవు. ఈ శక్తి జంతువులకు లేదు. జంతువులు తమ ఆహారమునకు ఇతర జంతువుల మీదనో, వృక్షముల మీదనో, జంతుజములయిన పాలవంటి వస్తువుల మీదనో, వృక్షజములయిన ఫలాదుల మీదనో, ఆధారపడి వుండవలసిందే. అంటే వృక్షకోటిలేకపోతే జంతుకోటికి మనుగడ లేదన్నమాట.

3. వృక్షముల శరీరభాగములో క్లోరోఫిల్ (Chlorophyl)అనే

పదార్థం వుంటుంది. ఇది ఆకుపచ్చని రంగు గలది. క్లోరో అంటే ఆకు పచ్చని' అని అర్థము. ఈ క్లోరోఫిల్ జంతుశరీరములలో కనుపించదు.

మానవులు తమ ఆహారానికీ, రోగనివారకములయిన ఔషధము లకూ, గృహనిర్మాణానికీ వృక్షకోటిమీద ఆధారపడక తప్పదు.

వృక్షశాస్త్రమును ఇంగ్లీషులో బాటనీ (Botany) అంటారు. జంతుశాస్త్రమును జూవాలజీ (Zoology) అంటారు. 'జూన్' (Zoon) అంటే జంతుజాతికి చెందిన జీవి. ఈ రెండు శాస్త్రములూ కలిసి యేర్పడిన శాస్త్రము బయాలజీ (Biology). బయోస్ (Bios) అంటే జీవితం. (Logos) అంటే విజ్ఞానము.

జీవితానికి మూలము ప్రాణశక్తి. అత్యంతాధునిక పరిశోధనవల్ల ప్రాణశక్తి ఒకరకమైన ప్రోటీనులతోగాని ప్రసరించలేదని తేలింది. ప్రోటీ నులు, హైడ్రోజన్, కార్బను, ఆక్సిజను, నైట్రోజను మరికొన్ని ఇతర మూలవస్తువులు చేరి యేర్పడతవి. నైట్రోజను లేకుండా ప్రోటీను వుండదు. ఎమీబాకన్న సూక్ష్మజీవి అయిన 'వైరస్' (Virus) అనే క్రిమికీటకం ఒకేఒక ప్రోటీనుకణంతో తయారయింది. వైరస్ శరీరంలో జీవకణ విభజన లేదు. కాని అదీ ప్రాణియే. మసూచికంవంటి వ్యాధులు వైరస్ జాతి క్రిములవల్ల సంభవిస్తవి.

జీవశాస్త్రములో అనేకభాగము లున్నవి.

రూప ధర్మములలో భేదంపొందిన జీవకణములుచేరి అనేక టిష్యూలు ఏర్పడతవి. ఉచ్చారణ సౌలభ్యంకోసం టిష్యూలకు సమపదంగా "ధాతు వులు" అన్న మాటను వాడుతున్నాను. ఆయుర్వేదంలో "ధాతువు" అన్న మాటకు వేరే అర్థం వున్నది. అనేక టిష్యూల కలయికతో అంగ ములూ, అంగముల కలయికతో కోశములూ ఏర్పడుతున్నవి. వాటి నిర్మితి అవి నిర్వహించవలసిన ధర్మములనుబట్టి ఏర్పడుతుంది.

అంగముల స్థూల నిర్మితిని వివరించే శాస్త్రమును ఎనాటమీ (Anatomy)అంటారు. అంగములలో ఏయే రకముల జీవకణములున్నవో

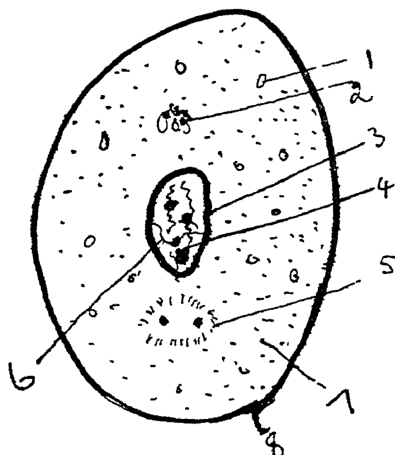
వివరించే సూక్ష్మనిర్మితి విజ్ఞానమును 'హిస్టాలజీ' (Histology) అంటారు. అంగములయొక్క, కోశములయొక్క, ధర్మములనూ విధులనూ వివరించే శాస్త్రమును 'ఫిజియాలజీ' (Physiology) అంటారు. ఫిజియాలజీ ఆరోగ్యస్థితిలోవున్న శరీరధర్మములను వివరించే శాస్త్రము. శరీరంరోగగ్రస్తమైనప్పుడు శరీరధర్మములు అంతో ఇంతో మార్పుచెందుతవి. ఆ స్థితిలో అంగముల, రూపధర్మములను వివరించే శాస్త్రమును 'పేథాలజీ' (Pathology) అంటారు. 'పేథోస్' (Pathos) అన్నమాటకు 'బాధ' అనిఅర్థము. బాధకలిగించేది రోగము ఆవిజ్ఞానమునకుఅందుకే ఆ పేరువచ్చింది. రోగస్థితిలో టిష్యూల సూక్ష్మ నిర్మితిని వివరించే భాగమును "హిస్టో-పెథాలజీ" (Histo-pathology) అంటారు. "రోగకాండము"అనే పేరుతో పేథాలజీ వేరే పుస్తకముగా వ్రాయబడినది.

శరీరధర్మములపై ఔషధముల ప్రభావమును వివరించే శాస్త్రమును 'ఫార్మకాలజీ' (Pharmacology) అంటారు. ఔషధములను తయారుచేసే విధానములను వివరించే శాస్త్రమును 'ఫార్మసీ' (Pharmacy) అంటారు. శరీరధర్మములపై ఔషధ ప్రభావములను తెలుసుకుని, ఆయా రోగస్థితులలో వాటిని వాడే విజ్ఞానమును 'థెరాప్యూటిక్స్' (Therapeutics) అంటారు. ఔషధ విజ్ఞానమును, ఔషధకాండలో చర్చించాను. ఈ విజ్ఞానముల నన్నింటినీ అర్థంచేసుకోకుండా ఎవరూ వైద్యులు కాలేరు. వీటిని అర్థంచేసుకొనడానికి కొంత ప్రకృతి రసాయనికశాస్త్ర విజ్ఞానమువిధిగా కావాలి. సందర్భము వచ్చినప్పుడల్లా యీ విషయముల నన్నింటినీ కావలసినంతగా వివరిస్తాను.

శరీర ధర్మకాండ, రోగకాండ, ఔషధకాండ చదివి అందులో వున్న విషయములను అర్థంచేసుకున్న తరవాతగాని కోశం వారీగా రోగములను, రోగలక్షణములనూ, వాటి చికిత్సా విధానములనూ అర్థంచేసుకోడం సాధ్యంకాదు.

జీవకణము – దాని నిర్మాణము :

ఏ జీవి శరీరంలోనయినా ప్రోటోప్లాజం ముద్దగా వుండదు; గోడలో ఇటుకలలాగా అసంఖ్యాక జీవకణములుగా విభజన పొంది వుంటుంది. జీవి శరీరం, అన్యోన్యసంబంధముగల అసంఖ్యాక జీవకణముల సముదాయము.



1. మైటోకాండ్రియా.
2. గాల్గై ఏపరేటర్.
3. న్యూక్లియస్.
4. న్యూక్లియోలస్.
5. సెంట్రోజోములు.
6. క్రోమోజోములు.
7. సైటోప్లాజము
8. పైపొర.
(Cell-Wall)

చిత్రంలో జీవకణములో వుండే వివిధభాగములు-ఇంతవరకు తెలిసినవి-చిత్రింపబడినవి.

ప్రతి జీవకణమునూ చుట్టి ఒక పొర వున్నది. దీనిని సెల్-వాల్ (Cellwall) అంటారు. సెల్ అంటే చిన్న గది అని అర్థము. జీవకణమును ఒక పండుతో పోల్చవచ్చును. పండులో పైన చర్మమూ, తరవాత గుజ్జూ, గుజ్జులో గింజ వుంటవి. జీవకణములోనూ యీ మూడు ముఖ్య భాగములు వున్నవి. పైనవుండే పొర, పొరలోపల సైటోప్లాజము, సైటోప్లాజములో న్యూక్లియస్ జీవకణములో అతిముఖ్య భాగములు.

శుక్లశోణిత సంయోగంవల్ల అండము యేర్పడుతుంది. అండమును ఇంగ్లీషులో జైగోట్ (Zygote) అంటారు. జైగోట్ విభజన పొంది,

కుమారకణములు ఏర్పడతవి. అవి మళ్ళీ విభజనపొంది అసంఖ్యాక జీవకణములు ఏర్పడతవి. ఈ విభజన కాలంలో జీవకణములు కొన్ని మార్పుచెంది ధాతువులుగా (Tissues) ఏర్పడతవి. కొన్నిరకముల టిష్యూలు చేరి అంగము ఏర్పడుతుంది. కొన్ని అంగములుచేరి కోశములు ఏర్పడతవి. అంగము నిర్వర్తింపవలసిన విధినిబట్టి దానిలోవున్న జీవకణముల ఆకారము, వాటిలోవుండే సైటోప్లాజపు రసాయనిక స్వరూపమూ మారుతూ వుంటవి. శరీరంలో జీవకణములు (1) స్థావరములు (2) జంగమములు అని రెండు రకములు. రక్తంలో సంచరించే ఎర్రకణములు జంగమములు. మిగతా అంగములలో వుండే జీవకణములు స్థావరములు. అవి ఒకేచోట వుండేవి. అంగము విధులనుబట్టి అందులోవుండే జీవకణముల స్వరూప స్వభావములు మారుతున్నా విభజన పొందగలిగిన ప్రతి జీవకణం యొక్క సాధారణ నిర్మితి ఒకే మాదిరిగా వుంటుంది.

జీవకణము పై పొర మామూలు మైక్రాస్కోప్‌లో ఒక్కటిగానే కనుపించేది. కాని ఎలెక్ట్రాన్ మైక్రాస్కోప్‌లో ఈ పొరలో రెండు మడతలున్నట్లు, ఆ మడతలమధ్య ఒక ఖాళీ ప్రదేశం వున్నట్లు తెలిసింది. అయితే అన్నిజీవకణముల చర్మంలోనూ రెండు పొరలు కనుపించలేదు.

ఒకేరకం జీవకణములు చేరి ధాతువు (Tissue) ఏర్పడుతున్నది. ధాతువులలోవుండే జీవకణముల పైపొరలు ఒకదానితో ఒకటి అతికివుండవు. వాటిమధ్య ఖాళీప్రదేశములు వుంటవి. ఆ ఖాళీప్రదేశములలో ఒక ద్రవపదార్థము వుంటుంది. ఆ ద్రవపదార్థమును టిష్యుఫ్లూయిడ్ (Tissue-fluid) అంటారు.

సగ్గుబియ్యపు పరమాన్నంలో సగ్గుబియ్యపు గింజలు తేలుతున్నట్లుగా టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లో జీవకణములు తేలుతూవుంటవి. జీవకణముల గోడలను కలుపుతూ కొన్ని సూక్ష్మరజ్జువులు వుంటవి. ఈ రజ్జువులు ధాతువులలో వుండే జీవకణములను కదలకుండా వుంచుతవి.

జీవకణం పైపొరలో అనేక సూక్ష్మరంధ్రములు వుంటవి. అవన్నీ ఒకే పరిమాణము కలవి కావు. అందులో కొన్ని చిన్నవిగానూ కొన్ని పెద్దవిగానూ వుంటవి. కేపిలరీలు (Capillaries) అనే సూక్ష్మ రక్త నాళపు గోడలలోనుంచి ఆక్సిజను, ఆహార పదార్థములు, టిష్యూఫ్లూయిడ్ లోకి పోతవి. టిష్యూఫ్లూయిడ్ లో నానుతున్న జీవకణముల గోడలలో వున్న యీ సూక్ష్మరంధ్రములద్వారా ఆ వస్తుకణములు సైటోప్లాజములోకి పోతవి. సైటోప్లాజములో జీవకణ కార్యక్రమ ఫలితంగా ఏర్పడిన వస్తుకణములు మళ్ళీ యీ రంధ్రముల ద్వారానే టిష్యూఫ్లూయిడ్ లోకి వస్తవి. ఈ పని విద్యుదాకర్షణవల్ల జరుగుతున్నది. ఆ విషయం తరవాత చర్చిస్తాను. టిష్యూఫ్లూయిడ్ లోనుంచి, లింఫాటిక్స్ (Lymphatics) అనే సూక్ష్మాతిసూక్ష్మనాళములు ప్రారంభమవుతవి. టిష్యూఫ్లూయిడ్ లో కొంత ద్రవ పదార్థమూ, కొన్ని వస్తువులూ, యీ లింఫు నాళములలోకి పోతవి. లింఫు నాళములలో ప్రవేశించిన ద్రవపదార్థమును లింఫు (Lymph) అంటారు. ఆ విషయం తరవాత వివరిస్తాను. మిగతా ద్రవపదార్థములు కేపిలరీలలో ప్రవేశించి, వెయినుల (Veins) ద్వారా హృదయాన్ని చేరుతవి. ఈ విధంగా జీవకణం గోడలోవున్న రంధ్రములు, జీవకణాంతర్భాగములకూ బహిఃప్రపంచానికీ సంబంధం యేర్పరుస్తవి. జీవకణపు అవసరములనుబట్టి, ఏవస్తువులను రానివ్వాలో, వేటిని పోనివ్వాలో, నిర్ణయించే విచక్షణాశక్తి జీవకణం పైపొరకు వున్నది.

చెట్ల ఆకులలో యీనెలవల వున్నట్లే జీవకణం పైపొరలో ప్రోటీను తంతువులతో యేర్పడిన వల వున్నది. ఆ వలలో ఖాళీప్రదేశములను నింపుతూ గుజ్జువంటి పదార్థము వున్నది. అది ఫాస్ఫోలైపిడ్లూ (భాస్వరమూ కొవ్వూచేరి తయారయిన వస్తువు) కొలెస్ట్రాల్ (కొవ్వునుండి యేర్పడిన ఒక పదార్థము) చేరి ఏర్పడ్డది.

ఏ కారణంచేతనయినా జీవకణం పై పొరకు అపాయం కలిగి, అది ఛిద్రమైనప్పుడు, సైటోప్లాజం ఆ పొరను మళ్ళీ సృష్టిస్తుంది. జీవకణం పై

పొరకు ప్లాస్మామెంబ్రేను (Plasma membrane) అని కూడా పేరున్నది.

సైటోప్లాజములో ఉపరి భాగము నిర్మలంగా వుంటుంది. లోపలి భాగంలో కొన్ని రేణువులు వున్నందున అస్వచ్ఛంగా వుంటుంది. పై భాగమును కార్టెక్సు. (Cortex) అంటారు. లోపలి భాగమును మెడుల్లా (Medulla) అంటారు. ఈ విభజనయే కొన్ని అంగముల శరీరముల లోనూ వుంటుంది. కేల్షియము (Calcium అధికంగా వున్నప్పుడు కార్టెక్సు మందంగా వుంటుంది. సోడియం, (Sodium) పొటాసియం (Potassium) అధికంగా వున్నప్పుడు పలచబడిపోతుంది.

టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లో వున్న వస్తువులను తనలోకి గుంజుకుని, వాటిని జీర్ణించి, జీవకణమునకు అవసరమైన పదార్థములను తయారుచేయగల ఎంజయిములు సైటోప్లాజంలో వున్నవి. పై పొరలోనించి వస్తుకణముల రాపిక పోకడ పీడనశక్తి భేదంవల్లా, విద్యుదాకర్షణవల్లా జరుగుతవి. ఆ విషయం తరవాత వివరిస్తాను.

సైటోప్లాజం మధ్యలో న్యూక్లియస్ అనే సూక్ష్మనిర్మితి వున్నది. సైటోప్లాజమును చుట్టి పై పొర వున్నట్లే న్యూక్లియస్‌ను చుట్టి ఒక పొర వున్నది. ఈ పొరలోనూ రెండు మడతలుంటవి. ఈ పొరకు సాగదీస్తే సాగే గుణమూ, వదిలితే యధాస్థితికి వచ్చే గుణమూ వున్నది. ఇటువంటి గుణమును "ఆకుంచనీయత" అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఎలాస్టిసిటీ(Elasticity) అంటారు.

ఈ పొరలోనూ రంధ్రములు వున్నవి. వీటినుండీ వస్తుకణములు వస్తూ పోతూవుంటవి. ఆకుంచనీయము అంటే వంచరానిది అని అర్థము. ఇటువంటి శక్తి శరీరధాతువులల్లో చాలావాటికి వున్నది. న్యూక్లియస్‌లో క్రొమేటిన్ అనే వర్ణపదార్థంతో తయారయిన వల వున్నది. క్రోమా (Chroma) అంటే రంగు. రంగున్నది గనక ఆ వస్తువులకు ఆ పేరు వచ్చింది. ఈ వల కొకిగూడులాగా అనేక క్రొమాటిన్ పుడకలతో గజి

బిజిగా తయారయింది. జీవకణ విభజన సమయంలో ఈ వల ముక్కలు ముక్కలుగా విడిపోతుంది. అల్లా ఏర్పడిన క్రొమేటిన్ ముక్కలను క్రోమోజోములు (Chromosomes) అంటారు. క్రోమా అంటే రంగు. సోమా అంటే రూపము, రంగున్న శరీరము కలది అని యీ మాట కర్థము. క్రొమేటిన్ ఒక రకమైన న్యూక్లియో ప్రోటీను. ఈ క్రొమేటిన్ వలలో వున్న ఖాళీ ప్రదేశములు న్యూక్లియోప్లాజము అనే ప్రోటోప్లాజ ప్రభేదముతో నిండి వుంటవి.

జీవకణం పునరుత్పత్తి కార్యక్రమం (Reproduction-Process)లో ఈ క్రోమోజోములు ప్రధాన పాత్ర నిర్వహిస్తవి. ఈ క్రోమోజోములలో అలచంద కాయలో అలచందవిత్తులలాగా జీను(Genes) సముదయములు గుంపులుగుంపులుగా నిలువు క్రమంలో ఏర్పడివుంటవి. ఒక్కొక్క జీవకణంలో 25000కు పైగా జీనులుంటవనీ, అవి 24 జతలుగా ఏర్పడిన క్రోమోజోములలో దాగివుంటవనీ శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించారు. ఒక్కొక్క క్రోమోజోము ఒక్కొక్క విశిష్టమైన విధి కలిగివుంటుంది.

న్యూక్లియస్‌లో కొన్ని క్రోమోజోములతో సంబంధము కలిగిన ప్రత్యేక నిర్మితి వున్నది. ఇటువంటివి రెండు కూడా వుండవచ్చును. వీటిని న్యూక్లియోలస్‌లు (Neucleoluses) అంటారు. ఇవి ఫాస్ఫో ప్రోటీను రిబోన్యూక్లియక్ ఏసిడ్ అనే పధార్థములు కలిసి యేర్పడ్డవి. సైటోప్లాజములో న్యూక్లియస్‌ను అంటి సెంట్రోజోమ్(Centrosome) అనే సూక్ష్మ భాగము వున్నది. సెంట్రో (Centro) అంటే మధ్యగా వున్న 'సోమ్' (Some) అంటే రూపము అని యీ మాట కర్థము. ఇది అన్ని రకములయిన జీవకణములోనూ కనుపించదు. విభజన పొందగలిగిన జీవకణములలోనే ఇది కనిపిస్తుంది. నరాశయంలో (Nervous system) న్యూరానులు అనే ప్రత్యేక జీవకణములు, విభజన పొంది సంఖ్యావృద్ధి పొందవు. వాటిలో ఈ సెంట్రోజోము కనుపించదు. సెంట్రోజోమ్ గుజ్జులో బిందువులవంటి రెండు సూక్ష్మనిర్మితులున్నవి. వీటిని సెంట్రి

యోలులు (Centrioles) అంటారు. ఇవి జీవకణ విభజనలో ప్రధాన పాత్ర నిర్వహిస్తవి.

సైటోప్లాజములో కొన్ని సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములయిన నిర్మాణ లున్నవి. ఇవి అనేక ఆకారములు కలవి. ఇవి రేణువులలాగా గుండ్రంగా వుండవచ్చును. రేఖా రూపంతోనూ వుండవచ్చును. తంతువులలాగానూ వుండవచ్చును. వీటిని మైటోకాండ్రియా (Mito chondria) అంటారు. ప్రతి ఒక మైటో కాండ్రియమును చుట్టి రెండు మడతలున్న పొర వున్నది. ఈ మైటో కాండ్రియములు కొవ్వూ ప్రోటీనులూ కలిసి యేర్పడిన వస్తువుతో నిర్మించబడినవి. జీవకణములో ఆక్సిజను వినియోగ మును శాసించే కొన్ని ఎంజయిములూ, వివిధ వస్తువుల అంతర్గమన బహిర్గ మనములను శాసించే వస్తువులూ యీ మైటో కాండ్రియములలోనే వుంట వని శాస్త్రజ్ఞుల భావన.

సెంట్రోజోమును అనుసరించి ఒక వలవంటి నిర్మితి వున్నది. దీనిని గాల్గై (Golgi) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొన్నాడు. అందుచేత దీనిని "గాల్గై ఏపరేటస్ (Golgi Appratus) అంటారు. దీని ధర్మము లేమిటో శాస్త్రజ్ఞులేయింకా నిర్ణయించలేదు. జీవకణములో జరిగే వివిధ రసస్యందనములను యీ నిర్మితి శాసిస్తుందని చాలామంది అభి ప్రాయము. ప్రతి అంగమునకు కొన్ని నరములు పోయి శాఖోపశాఖలుగా చీలి, అంగాంతర్భాగములకు పోతవి. జీవకణములో ఆ నరము శాఖలు కన పించవు. కాని జీవకణములో జరిగే కార్యక్రమమును మెదడు శాసిస్తూనే వున్నది. గాల్గై ఏపరేటస్ జీవకణములో మెదడునుంచి వచ్చే వార్తలను ఆహ్వానించే నిస్తంత్రీ కేంద్రంవంటి ఏర్పాటు కావచ్చును. పైన వర్ణించిన నిర్మాణులేకాక సైటోప్లాజాములో కొవ్వు కణములూ, రంగున్న వస్తువులూ, గ్లైకొజన్ (Glycogen) ఫాస్ఫొలైపిడ్; (Phospholipids) వంటి వస్తువులూ గాలిబుడగలవంటి ఖాళీ ప్రదేశములు వుంటవి. వీటన్నింటినీ కలిపి 'పేరాప్లాజం' (Paraplasm) అంటారు.

సైటోప్లాజం ఆక్సిజన్ సంపర్కంతో దహనమైనప్పుడు, శక్తిపుడుతుంది. అది ఉష్ణశక్తి కావచ్చు; విద్యుచ్ఛక్తి కావచ్చు. ఈ శక్తితోనే నశించిన ప్రోటోప్లాజము మళ్ళీ పునర్నిర్మితమౌతుంది;అనవసరములూ, హానికరములూ అయిన పదార్థములు బయటకు పంపబడతవి. కావలసిన వస్తువులు, జీవకణంలోకి ఆహ్వానింపబడతవి. జీవకణం జీవితకాలంలో, దానిలో సృష్టీ లయమూ జరుగుతూనే వుంటవి. సృష్టిని 'ఏనాబాలిజం' అంటారు. లయమును 'కేటాబాలిజం'అంటారు. ఈ రెంటి ఫలితమును మెటాబాలిజమ్ అంటారు.

జీవకణం ఒక చిన్న సంస్థానం వంటిది. దానికధినేత జీన్ సముదయం. జీన్ నైట్రోజను ఉన్న వస్తువిశేషంతో తయారయింది. నైట్రోజనును నత్రజని అంటారు. న+అత్ర+జని అంటే మరొక దానినుంచి పుట్టనిది అని అనవచ్చును. ప్రోటీను నుంచి ప్రోటీను పుట్టువలసిందే. మరొక వస్తువులోనుంచి పుట్టదు.

జీనులు ఏర్పడ్డ తరవాత తన అవసరములకై, అవి యితర వస్తువులను సేకరించి జీవకణం తయారయిందో, జీవకణము ఏర్పడి, అందులో జీనులు ఏర్పడ్డవో చెప్పడం కష్టం.

జీనులను చుట్టి క్రోమోజోములు ఉన్నవి. క్రోమోజోములను చుట్టి న్యూక్లియోలస్ పొరలు రెండున్నవి. వాటిని చుట్టి న్యూక్లియస్ పొరలు రెండున్నవి. జీవకణమును చుట్టి రెండు పొరలున్నవి. మొత్తం ఏడు పొరల లోపల జీనులు వున్నవి. సైటోప్లాజములో భాస్వరము, కొవ్వు, కలిసిన వస్తువులున్నవి. ఆక్సిజను సంపర్కం రాంగానే ఫాస్ఫరస్ అగ్నిని పుట్టిస్తుంది. అగ్నీ తైలమూ చేరగానే జీవనజ్యోతి ఆరంభమౌతుంది.

అనేక కోశముల సహాయంతో శరీరంలో ఏం జరుగుతున్నదో, ఏమి సాధింపబడుతున్నదో, అదే ఒక జీవకణములో, దానిలో ఉన్న

సూక్ష్మభాగములతో సాధింపబడుతున్నది. ప్రతి జీవకణము సర్వ స్వతంత్ర మైన జీవి. అది అతి సంక్లిష్ట విద్యుద్రసాయనిక కార్యక్రమమును నిర్వహించే అద్భుతమైన కర్మాగారము.

శరీర విజ్ఞానానికి పునాది శరీరాంతర్గతమైన జీవకణ విజ్ఞానం. జీవకణ కార్యక్రమమంతా అందులో జరిగే రసాయనిక వికృతులవల్ల జరుగుతున్నది. రసాయనిక వికృతులకు కారణం విద్యుచ్ఛక్తి.

జీవకణంలో జరిగే రసాయనిక వికృతులను తెలియజేసే శాస్త్ర భాగమును బయోకెమిస్ట్రీ (Bio-chemistry) అంటారు. బయోస్ (Bios) అంటే జీవిత సంబంధమైన కెమిస్ట్రీ (Chemistry) అంటే రసాయనిక శాస్త్రము.

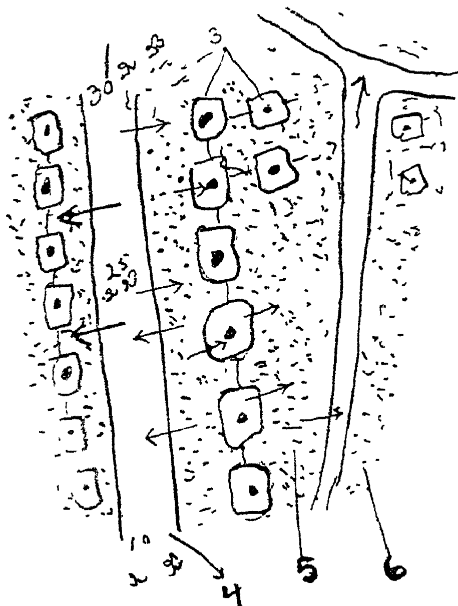
జీవితము, శరీరాంతర్గతములయిన అసంఖ్యాక జీవకణములలో జరిగే వివిధ కార్యక్రమముల సాముదాయిక ఫలితము. జీవకణములు ఆరోగ్యంగా వుండి సరిగా పనిచేస్తున్నంతవరకు వ్యక్తులు ఆరోగ్యంగా వుంటారు. వాటిలో మార్పులు యేర్పడ్డప్పుడు, వాటిలో జరిగే విద్యుద్రసాయనిక వికృతులు క్రమము తప్పి, అస్వస్థత యేర్పడుతుంది. ఆ అస్వస్థత అధికమైతే వ్యాధి ఏర్పడుతుంది. యావచ్ఛరీరములో జీవకణములూ వ్యాధి గ్రస్తములై నశించినప్పుడు మరణం సంభవిస్తుంది. ఔషధములు జీవకణములలో క్రమంతప్పిన విద్యుద్రసాయనిక వికృతులను మళ్ళీదారికి తెచ్చి స్వస్థత కలిగిస్తవి.

జీవకణములలో విద్యుద్రసాయనిక వికృతులను నడిపించే శక్తి ప్రాణ శక్తి. బొడ్డు కోసిన శిశువులో మొదటి నిశ్వాసంతో జీవిత కార్యక్రమం ఆరంభించి, ఆఖరి ఉచ్ఛ్వాసంతో అంతమౌతుంది. ప్రాణశక్తీ ఆహారమూ, ఆక్సిజన్ యీ మూడూ జీవితానికి అత్యవసరములు. శరీరంలో ఎన్ని కోశాలున్నా ఈ అవసరములను సమకూర్చడానికే.

జీవకణ కార్యక్రమము.

ప్రకృతిలో వున్న కొన్ని రసాయనిక వస్తువులూ, ప్రాణశక్తీ, కలిసి,

జీవకణములూ జీవులూ తయారయినవి అని తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు శరీరంలో వున్న జీవకణములలో జరిగే కార్యక్రమమును గురించి తెలుసుకుంటాము.



1. కేపిలరీ-ఆర్టెరీ అంతము.
2. లింఫేటిక్.
3. జీవకణములు.
4. కేపిలరీ - వెయిను అంతము.
5. టిష్యూ ఫ్లూయిడ్.
6. మెటబాలిజమునకు ఫలితంగా తయారైన వస్తువులు.

జీవకణములు టిష్యూ ఫ్లూయడ్ లో నానుతూ వుంటవి. వాటి మధ్యగా అసంఖ్యాకములయిన కేపిలరీలు (Capillariss) వుంటవి. హృదయమునుండి బయలుదేరి శరీర భాగములకు పోయే రక్తనాళములను ఆర్టెరీలు (Arteries) అంటారు. వాటిద్వారా ఆక్సిజనూ, ఆహారపదార్థములూ జీవకణములకు చేరుతవి. ఆర్టెరీ శాఖోపశాఖలుగా చీలి కేపిలరీలుగా అంతమౌతుంది. కేపిలరీ కొననుండి హృదయమునకు రక్తమును తీసుకొని పోయే వెయిను (Vein) అనే రక్తనాళ ప్రభేదము ప్రారంభమౌతుంది. అనేక వెయినుల శాఖలుచేరి, పెద్ద వెయినులై హృదయం కుడివైపులో అంతమౌతవి.

ఒక్కొక్క జీవకణము ఒక్కొక్క రసాయనిక కర్మాగారము. అందులో ప్రాణి జీవితకాలంలో, నిరంతరాయంగా అనేక రసాయనిక వికృతులు జరుగుతూ వుంటవి. వాటికి ఫలితంగా వేడీ, విద్యుచ్ఛక్తీ, ఉత్పత్తి అవుతవి. జీవకణములలో కార్యక్రమం సరిగా సాగాలంటే ఒక టెంపరేచరు (శీతోష్ణస్థితి) శరీరంలో వుండాలి. శీతోష్ణస్థితి రీత్యా జంతుకోటి రెండు రకములుగా వుంటుంది. ఒకరకం జంతువుల రక్తం చల్లగా వుంటుంది. రెండవరకం జంతువుల రక్తం వేడిగా వుంటుంది. చేపలు, కప్పలు, మొదలైనవి శీతరక్త జీవులు. (Cold Blooded animals) పక్షులు, జంతువులు, మనుష్యులు ఉష్ణరక్తజీవులు (Warm Blooded animals). ఉష్ణరక్తజీవుల టెంపరేచరు, కొన్ని అవధుల (Limits) మధ్య మారుతూ వుంటుంది. శీతరక్తజీవుల టెంపరేచరు అవి వున్న ప్రదేశములనుబట్టి మారుతూ వుంటుంది.

ఉష్ణశక్తి వేరు; టెంపరేచరు వేరు. ఉష్ణశక్తి, శరీర కార్యక్రమమునుబట్టి ఒకచోట అధికంగా వుండవచ్చును. ఆహారం తీసుకున్న తర్వాత కడుపు వేడిగా వుంటుంది. కాని టెంపరేచరు మారదు. శరీరంలో అనేక భాగములలో ఉష్ణశక్తి ఉత్పత్తి అయి శరీరమంతటికీ వ్యాపిస్తుంది. అనేక మార్గములద్వారా అది నష్టమౌతూ వుంటుంది. ఇల్లా కాకపోతే నీళ్ళ కాగులో నీళ్ళలాగా శరీరం మసిలిపోతుంది. మన చర్మంలో అసంఖ్యాకములయిన రంధ్రములున్నవి. ఆ రంధ్రముల ద్వారా వచ్చే ద్రవమును 'చెమట' అంటాము. అది నిరంతరాయంగా చర్మ రంధ్రములద్వారా బయటికి వచ్చి ఆవిరి అయి పోతూవుంటుంది. ఇల్లా ఆరిపోవడానికి శరీరంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణశక్తిని వినియోగించుకుంటుంది. చెమట ఎక్కువగా పోసినప్పుడే మనం దానిని గుర్తిస్తాము. కాని మనకు తెలియకుండానే చెమటపోసి ఆరిపోతూ వుంటుంది. చెమటద్వారానే కాకుండా ఇంకా యితర మార్గములద్వారా కూడా ఉష్ణశక్తి నష్టమైపోతూ వుంటుంది. ఉష్ణోత్పత్తినీ, ఉష్ణవ్యయమూనూ సరిగావుంచే విధానాలు శరీరంలో వున్నవి. ఇందువల్ల యేవచ్ఛరీరంలోనూ ఉష్ణశక్తి ఒక పరిమితిలో ఉంచ

బడుతుంది. ఆ పరిమితిని డిగ్రీలలో కొలుస్తారు. ఉష్ణోగ్రతను కొలిచే సాధనమును థర్మామీటరు అంటారు. థెర్మోస్ (Thermos) అంటే వేడి. 'మీటరు' అంటే కొలిచే సాధనము. ఉష్ణోగ్రత ఉష్ణస్థితిని తెలియజేసే సూచకము. ఉష్ణోగ్రతను తెలియజేసే మానములు రెండు (1) సెంటిగ్రేడు; (2) ఫేరెన్‌హీట్. నీరు ఉడికే ఉష్ణోగ్రతను అవధిగా పెట్టుకుని యీ మానములు ఏర్పడ్డవి. వేడి వస్తువుల ఘనపరిమాణమును అధికం చేస్తుంది. థర్మామీటర్లు యీ సూత్రం ప్రకారమే ఏర్పడ్డవి. ఏ రకం థర్మామీటరులోనయినా గాజుతో చేయబడిన ఒక బల్బూ, డిగ్రీలుగా విభజింపబడిన ఒక గొట్టమూ వుంటవి. బల్బులో పాదరసం వుంటుంది. వేడివస్తువు సమీపంలో థర్మామీటరు బల్బును ఉంచినప్పుడు బల్బులోవున్న పాదరసపు ఘనపరిమాణము ఆ వేడిమికి అధికమై అది గొట్టంలోకి ఎక్కుతుంది. ఇందుకు కొంతకాలం పడుతుంది. నియమిత కాలం అయిన తరవాత, ఏ డిగ్రీ దగ్గర పాదరసం మట్టం నిలిస్తే అన్ని డిగ్రీల ఉష్ణోగ్రత అని నిర్ణయిస్తాము.

ఒక గ్రాము బరువుగల నీటియొక్క ఉష్ణోగ్రతను, ఒక సెంటిగ్రేడు డిగ్రీ అధికం చేయడమునకు కావలసిన ఉష్ణశక్తిని 'కేలరీ' అన్నారు. ఉడికేనీటి ఉష్ణోగ్రతను 100 గా భావించి సెంటిగ్రేడు థర్మామీటరును నూరుభాగములు చేశారు. ఫేరెన్‌హీట్ (Fahrenheit) థర్మామీటరూ పాదరసంతోనే ఏర్పడింది. అందులో నీరు ఉడికే ఉష్ణోగ్రత 212. మామూలు నీటి ఉష్ణోగ్రత 32. అంటే 100 సెంటిగ్రేడు డిగ్రీలు 180 ఫేరెన్‌హీట్ డిగ్రీలకు సమానం.

డాక్టర్లు దేహం ఉష్ణోగ్రతను ఫేరెన్‌హీట్ థర్మామీటరుతో కొలుస్తారు. డాక్టర్లు ఉపయోగించే థర్మామీటరు నాళికలో ఒక వంపు వుంటుంది. ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పుడు పాదరసం యీ వంపుదాటి పైకి పోయినా, అది చల్లబడినప్పుడు దాని వరస (Column) తెగి, వంపు పైననే నిలచిపోతుంది. మళ్ళీ బాగా విదలిస్తేనేగాని అది క్రిందికి రాదు.

టెంపరేచరు కొలవడం తెలియనివారుకూడా టెంపరేచరు చూడవలసిన కాలంలో ధర్మామీటరు ఉపయోగించి, అల్లాగే వుంచి, డాక్టరుకు చూపిస్తే ఆసమయంలో రోగి టెంపరేచరు ఎంతవున్నదీ డాక్టర్లు తెలుసుకుంటారు.

మానవదేహంలో ఒక గ్రాము బరువుగల టిష్యూ టెంపరేచరును ఒక సెంటిగ్రేడు డిగ్రీ పైకి పెంచాలంటే ·8 కేలరీ ఉష్ణశక్తి కావాలి.

ఈ ఉష్ణశక్తి జీవకణములలో జరిగే రసాయనిక వికృతులవల్ల ఉత్పత్తి అవుతున్నది.

ఒక నిర్దిష్టమయిన టెంపరేచరు శరీరంలో వుంటేనేగాని జీవకణములలో రసాయనిక వికృతులు జరగవు. టెంపరేచరు విపరీతంగా తగ్గినా, హెచ్చినా, శరీర జీవకణములలో జరిగే రసాయనిక వికృతులు సరిగా జరగవు. జీవకణములలో సాధారణంగా జరగవలసిన వికృతులు సరిగా జరగడమునకు అనుకూలంకాని పరిస్థితులు ఏర్పడడమునే 'రోగము' అనవచ్చును. సాధారణంగా మానవదేహంలో టెంపరేచరు 98·4 (ఫేహ్రాన్‌హెయిట్) డిగ్రీలుగా వుంటుంది. పరిస్థితులనుబట్టి, అరడిగ్రీ అటూయిటూ మారవచ్చును. జ్వరాదులు వచ్చిపోయి శరీరం నీరసించినప్పుడు 97° కూడా వుండవచ్చును. కాని 95° డిగ్రీలకు క్రింద 107° డిగ్రీలకు పైన టెంపరేచరు వున్నప్పుడు జీవకణకార్యక్రమం సరిగా జరగదు. రోగస్థితిలో శరీరంలో కలిగే మార్పులలో టెంపరేచరు మార్పు ఒకటి. టెంపరేచరు, నోటిలో నాలుకక్రింద ధర్మామీటరు బల్బును ఒక నిర్దిష్టకాలం వుంచి చూస్తారు. రెక్టం (Rectum) మూలస్థానములో టెంపరేచరు, నోటిలో టెంపరేచరు కంటె ఒక డిగ్రీ అధికంగా వుంటుంది. ఏ ధర్మామీటరును ఎంతసేపు నోటిలో వుంచవలసిందీ, దానిమీదనే వ్రాసిఉంటుంది.

జీవకణములలో వున్న వస్తువులు, ఆక్సిజన్ సంపర్కంతో దహింపబడినప్పుడు శక్తీ,నీరూ, కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్, Carbon-di-oxide మొదలయిన వస్తువు లెన్నో తయారవుతవి. ఆక్సిజన్ ఉన్నంతమాత్రాన

ధాతు దహనం జరగదు. అందుకు కొన్ని ఎంజయములు (Enzymes) కూడా కావాలి. తానుగా ఏమార్పూ చెందకుండా, తన సంపర్కం కలిగిన వస్తువులతో రసాయనిక వికృతులను కలిగించే వస్తు విశేషములను "ఎంజయములు" అంటారు. వీటినిగురించి తరవాత వివరిస్తాను.

ధాతుదహనంవల్ల శరీరం శుష్కించిపోకుండా జీవకణంలో మళ్ళీ ప్రోటోప్లాజం సృష్టించబడుతూ వుంటుంది.

ధాతు దహనమూ, ధాతు సృష్టీకూడా కొన్ని రసాయనిక వికృతులకు ఫలితంగా ఏర్పడతవి. జీవకణమును, కారు బేటరీతో పోల్చవచ్చును. కారు బేటరీలో రసాయనిక వికృతులవల్ల విద్యుచ్ఛక్తి పుడుతున్నది. జీవకణంలోనూ అంతే. అసలు రసాయనిక వికృతులే విద్యుచ్ఛక్తివలన ఏర్పడతవి.

శిశువు మొదటిమాటు ఊపిరితీసుకున్నప్పటినుంచీ, శిశువు దేహంలో జీవకణములలో రసాయనిక వికృతులు ప్రారంభమౌతవి. వాటి ఫలితంగా ధాతుక్షయం కంటె ధాతువృద్ధి అధికంగా వుంటుంది. యౌవనకాలం వరకూ యీ స్థితి వుంటుంది. మధ్యకాలంలో ధాతు వృద్ధి, ధాతు క్షయం ఇంచుమించుగా సమంగానే వుంటవి. వృద్ధాప్యంలో ధాతువృద్ధి కంటె ధాతునాశనం ఎక్కువగా వుంటుంది. అదేవిధంగా కొన్నివ్యాధులలో ధాతునాశనం అధికంగా వుంటుంది. అప్పుడు దేహంలో కార్శ్యము (కృశించిపోవడం) ఏర్పడుతుంది. దేహి మరణించినప్పుడు, జీవకణములలో జీవితకాలంలో జరుగుతూవుండే రసాయనిక వికృతులు ఆగిపోయి ధాతునాశన హేతువులయిన మార్పులు ఆరంభమౌతవి.

జీవకణములు టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లో తేలుతూ వుంటవిగదా! కొన్ని పరిస్థితులలో ధాతువులకు రక్తం అధికంగా పోతుంది. కాని, ఆ రక్తం పోయినంత త్వరగా తిరిగి రాదు. అప్పుడు జీవకణముల మధ్యప్రదేశములలో నీరు అధికంగా చేరుతుంది. కొన్నిపరిస్థితులలో జీవకణముల లోపలనే

నీరు అధికంగా చేరుతుంది. ఆ స్థితిని "నంజు" అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఈడిమా (Oedema) అంటారు.

క్రిమిదోషము, విషములు, అపాయములు ఇటువంటి పరిస్థితులలో జీవకణములు వ్యాధిగ్రస్తములై చచ్చిపోతవి. జీవకణములు నశించడమును నెక్రోసిస్ (Necrosis) అంటారు. ప్రాణశక్తి కోల్పోయిన జీవకణములలో క్రిమిదోషం (Infection) యేర్పడుతుంది. చనిపోయిన శరీర భాగంలో క్రిమిదోషం యేర్పడినప్పుడు ఆ స్థితిని గేంగ్రీన్ (Gangreene) అంటారు. ఇందులో చీము వుండదు. కాని ఆ ప్రదేశములో దుర్భరమైన దుర్గంధము ఏర్పడుతుంది. క్రమంగా జీవకణములు నశించి, చీము ఏర్పడుతుంది. చీము ఏర్పడడమును సప్పురేషను Suppuration) అంటారు.

శరీరం లోపలిభాగములలో చీము ఏర్పడడమును ఏబ్సెస్(Absoess) అంటారు. ఏబ్సెస్‌ను ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'విద్రధి' అంటారు. క్రిమిదోషం యేర్పడినంతమాత్రంచేత జీవకణం నశించిపోనవసరం లేదు. అది క్రిమిదోషం ధాటికి తట్టుకుని బయటపడవచ్చును. చర్మంలో వుండే కేశమూలము (Hair Follicle) ఇన్‌ఫ్లేం కావడమును 'గడ్డ' అంటారు. ఇంగ్లీషులో బాయిల్ (Boil) అంటారు. చిన్న గడ్డను కెరంకిల్ (Caruncle) అంటారు. సాధారణంగా ఒక కేశమూలమే ఇన్‌ఫ్లేం అవుతుంది. కాని, దేహంలో దార్ఢ్యం తగ్గినవారిలోనూ, మధుమేహంతో బాధపడేవారిలోనూ, ఒకే ప్రదేశంలో ఒకేమారు రెండు మూడు కేశమూలములు ఇన్‌ఫ్లేం అయి చీము ఏర్పడుతుంది. ఆ స్థితిని 'రాచపుండు' (Carbunklle) అంటారు. ఇంగ్లీషులో కార్బంకిల్ అంటారు. ఒక ప్రదేశంలో అసంఖ్యాక జీవకణములు ఒకేకాలంలో ఇన్‌ఫ్లేం కావడమును సెల్యులైటిస్ (Cellulitis) అంటారు. ఇన్‌ఫ్లమేషన్ అంటే ఏమిటో తరవాత వివరిస్తాను. పూర్తి వివరములకు రోగకాండ చూడండి.

జీవకణంలో రసాయనిక విధులు మారిపోవడమే వ్యాధికి ఆరంభదశ. కొన్ని ఔషధములు జీవకణంలో జరిగే కార్యక్రమమును మళ్ళీ

యథాస్థితికి తెస్తవి. రసాయనిక వికృతులను ఋజుమార్గంలోకి తేవడమే ఈ పథముల ప్రధాన ధర్మం. ఈ పథములలోవున్న రసాయనిక వస్తువులు, జీవకణంలోవున్న వస్తువులతో మిళితములై, వాటిలో రసాయనిక వికృతులను యథాస్థితికి తెస్తవి. నంజు చూపినప్పుడు నీరు కేపిలరీలలోనుంచి జీవకణములలోకి పోతుంది. మరికొన్ని పరిస్థితులలో జీవకణంలో ద్రావణ బలము (Strength of Solutions) మారి నీరు జీవకణంలో నుంచి బయటికి వస్తుంది. జీవకణంలోకి కొన్ని వస్తువులు రావడం పోవడం కేవలం విద్యుదాకర్షణవల్ల జరుగుతుంది. 'జీవితమే విద్యుచ్ఛక్తియొక్క విన్యాసము' అన్నాడు ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు. జీవకణంలో విద్యుచ్ఛక్తి ఎల్లా ఉత్పత్తి అవుతున్నదో తెలుసుకుంటానికి కొద్దిగా ప్రకృతి రసాయనిక విజ్ఞానములు ఉండాలి.

స్థూలంగా సృష్టిలో కనిపించే వస్తువులన్నింటికీ మూడు స్థితులు (States) ఉంటవి. (1) ఘన స్థితి (Solid state) (2) ద్రవ స్థితి (Liquid state) (3) వాయు స్థితి (Gasseous state)

నీరు వేడిచేస్తే ఆవిరి అవుతుంది. మరీ చల్లబడితే మంచుగడ్డ అవుతుంది. వేసవిలో కరిగివుండే నెయ్యీ, కొబ్బరినూనే శీతాకాలంలో పేరుకుంటవి. వాటినే మళ్ళీ వేడిచేస్తే కరగిపోతవి. ఈ విధంగా ఉష్ణస్థితిని బట్టి వస్తువులస్థితి మారుతూ వుంటుంది. తగిన ఉష్ణశక్తి వున్నప్పుడు, రాళ్ళూ, లోహములూకూడా కరిగి వాయురూపమును పొందుతవి.

వేడితో 'స్థితి' మారిన వస్తువులు చల్లారగానే పూర్వరూపమును పొందుతవి. కాని కొన్ని వస్తువులు వేడిచేసినప్పుడు మార్పుచెంది, చల్లారిన తరవాత పూర్వరూపమును పొందవు. మారినా పూర్వరూపమును పొందే వికృతిని భౌతిక వికృతి (Physical change) అనీ, రెండవరకం వికృతిని రసాయనిక వికృతి (Chemical change) అనీ అంటారు. ఒక గాజు గ్లాసులో నీటిని చూస్తే దానిమధ్య ఖాళీ ప్రదేశములున్నట్లే

మనకు తెలియదు. కాని అందులో పంచదార వేస్తే కరిగిపోతుంది. ఇసుక వేస్తే కరగదు. ఎందుచేత?

అఖండంగా (Continuous) కనుపించే నీరు, మన దృష్టి కందని కోటానుకోట్ల నీటికణముల సముదాయము. ఆ కణములమధ్య ఖాళీ ప్రదేశములున్నవి. మైక్రొస్కోప్ (సూక్ష్మవస్తువులను పెద్దవిగా చూపించే పరికరం) సహాయంతో వాటిని చూడవచ్చును. నీటిలో వున్నట్లే పంచదారలోనూ సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములయిన కణములు వున్నవి. ఈ కణములు నీటికణముల మధ్యవున్న ఖాళీలకంటే చిన్నవి. పంచదార నీటిలో వేసినప్పుడు ఈ కణములు నీటిలోవున్న ఖాళీ ప్రదేశములతో చేరి కనబడకుండా పోతున్నవి. ఇల్లా మరొక వస్తువును తనలో కరిగించుకున్న వస్తువును ద్రావణము (Solution) అంటారు. ఒక పరిమాణంగల వస్తువులో ఎంత పరిమాణంలో మరొక వస్తువు కరగగలదో ఆ పరిమాణమును ద్రావణీయత (Solubility) అంటారు. కరిగించే వస్తువులను ద్రావణకము (Solvent) అంటారు. ద్రావణకమును వేడిచేస్తే దాని 'ద్రావణీయత' అధికమవుతుంది. కాని అటువంటి అధిద్రావణం చల్లారగానే, అధికంగా కరిగిన వస్తువు స్ఫటికములుగా బయటికి వస్తుంది. శరీరంలోవుండే టిష్యూ ఫ్లూయిడ్ ఇతర ద్రవములు కరిగున్న ద్రావణము, ఆ ద్రావణములో కరగని వస్తువులు దానిలో తేలుతూ వుంటవి.

అన్ని వస్తువులూ అన్ని పదార్థములలోనూ సమానంగా కరగవు. అంటే ద్రావణీయత వస్తువునుబట్టి మారుతూ వుంటుందన్నమాట.

కొన్ని వస్తువులు ద్రవపదార్థములో కరగకపోయినా సమవిస్తృతములై కరిగినట్లుగానే కనుపిస్తవి. తుమ్మబంక నీటిలో కరగదు. దాని కణములు నీటిలో సమవ్యాప్తి పొంది కరిగినట్లు కనిపిస్తవి. దేహద్రవములలో కొన్ని వస్తువులు యీవిధంగా వుంటవి. వీటిని 'కొల్లాయిడ్సు' (Colloids) అంటారు.

కొన్ని వస్తువులు స్వతహా ఒకదానితో ఒకటి కరగవు. కాని

వాటిని కలిపి, బలప్రయోగంతో చిలికినప్పుడు, కలిసినట్లు కనుపిస్తవి. ఆముదమూ, పాలూ కలిపి రంగరిస్తే నవనీతము యిల్లాగే యేర్పడుతుంది. దీనిని ఎమల్షన్ (Emuslion) అంటారు.

ఎక్కడో వెలిగే ఊదువత్తి వాసన మనకు తెలుస్తుంది. అల్లాగే కుళ్ళిన వస్తువులనుండి వచ్చే దుర్గంధమూ తెలుస్తుంది. ఇందుకు కారణం మామూలు గాలితో, వాసన వున్న వాయువులు వ్యాపించడమే! నీటికి సారాయంలో కరిగే శక్తి వున్నట్లే వాయువులకు వాయువులతో కలిసి పోయే శక్తి వున్నది.

ఇల్లా కలిసి పోయేశక్తి ఘనపదార్థములకు కూడా వుంటుంది. ఒక బంగారపు కడ్డీనీ, వెండి కడ్డీని గట్టిగా అదిమికట్టి కొంతకాలానికి పరీక్షిస్తే వెండి కడ్డీలో బంగారం కణములూ, బంగారం కడ్డీలో వెండి కణములూ కనుపిస్తవి.

ఇల్లా ఒక వస్తువులో కణములు మరొక వస్తువులోకి వ్యాపించడమును ప్రసార లక్షణము (Diffusion) అంటారు. ఇందుకు కారణము వస్తువులలో కణముల మధ్య ఖాళీప్రదేశములు వుండడమే. వాయువులో యీ ఖాళీలు ఎక్కువగా వుంటవి. చూడడానికి నిశ్చలంగావున్నా ప్రతి వస్తువులో కణములూ ఎంతోకొంత వేగంతో చలిస్తూనే వుంటవి.

ఒక పంచదార ముక్కను చూర్ణంచేస్తూ పోతే, ఇక చితకగొట్టడానికి వీలులేనంత చిన్నకణములు ఏర్పడతవి. మొదటి లక్షణములున్న సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమయిన కణమును మాలిక్యూలు (Molecule) అంటారు. మాలిక్యూలు అనేక అణువులుచేరి ఏర్పడిన సంయుక్త కణము. మాలిక్యూలులో అణువులు బలవత్తరమైన ఆకర్షణచేత కట్టుబడి వుంటవి. వాటిని విడగొట్టడానికి శక్తి కావాలి. ఆ శక్తి రసాయనికం కావచ్చు, విద్యుచ్ఛక్తీ కావచ్చు.

వస్తువు ఉష్ణప్రభావానికి గురి అయినప్పుడు, అందులో కణచలనము అధికమై ఒకదానితో ఒకటి ఢీకొనడము అధికమౌతుంది. వివిధ స్థితులలో

వున్న వస్తుకణచలనములలో భేదంవున్నది. ఘనపదార్థములతో కణచలనము గాలికి చెట్టు చలించడం వంటిది. ఆచలనమును స్పందనము (Vibration) అంటారు.

మాలిక్యూలు వివిధములయిన అణువులు చేరి ఏర్పడవచ్చును. లేక ఒకేరకం అణువులు అనేకం చేరీ ఏర్పడవచ్చును. ఒకేరకం అణువుల కలయికను మూలవస్తువు (Element) అంటారు. వివిధ అణువుల కలయికవల్ల ఏర్పడిన అణుకూటమును సంయుక్త ద్రవ్యము (Compound) అంటారు.

మూలద్రవ్యములు (Elements) 1. లోహములు, 2. అలోహములు అని రెండురకములు. (Metals & Non Metals)

అణువును ఇంగ్లీషులో ఏటం (Atom) అంటారు. 'టోమ్' (Tome) అంటే కోయడం. 'ఏ' అన్నది వ్యతిరేకార్థమును సూచించే ఉపసర్గ. 'ఏటోం' ఏటం అయింది. "కోయరానిది." "అవిభేద్యము"అని అ మాట కర్థము. కొద్దికాలం క్రితంవరకు అణువు అవిభేద్యమనే ఆధునిక విజ్ఞానవేత్తలు కూడా భావించారు.

మన ఋషులు అణువు అవిభేద్యమని ఏనాడూ అనుకోలేదు. అణువు సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములయిన సూక్ష్మరేణువుల సంయోగంవల్ల యేర్పడుతుందనే వారు భావించారు. సృష్ట్యాదిలో ప్రకృతి ఒకేరకం రేణువులతో నిండివుండేదనీ ఈశ్వరప్రేరితములై అవి విభేదం పొంది, సంఖ్యాభేదంతో కలిసి సృష్టిలో అనేకరకముల అణువులైనవని వారి భావన.

'మెండలజీవు' అనే రష్యను శాస్త్రజ్ఞుడు ఒక అణువులపట్టీ తయారుచేసి, సృష్టిలోవున్న మూలవస్తువుల నన్నింటినీ శాస్త్రజ్ఞులు కనుకోలేదనీ, కాలక్రమాన, నూతన మూలవస్తువులను శాస్త్రజ్ఞులు కనుక్కుంటారనీ సూచించాడు. 1940 నాటికి 92 మూలవస్తువులను రసాయనికశాస్త్రజ్ఞులు కనుక్కున్నారు. 62 నాటికి 101 మూలవస్తువులున్నవి. ఇంకొన్నింటి ఉనికిని కూడా శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించారు. కాని కొన్ని

మూలవస్తువులుమాత్రమే స్థిరములు. మిగతావి ప్రయోగగతిలో ఉద్భ
వించి అల్పకాలంలోనే అంతరించిపోయే అస్థిరాణువులు.

మూలవస్తువుల సంఖ్య అధికమైనకొద్దీ రసాయనికశాస్త్రం అభి
వృద్ధి చెందింది. ఔషధములన్నీ రసాయనికవస్తువులే. అణువిజ్ఞానం అధిక
మయిన తరువాత, సంయుక్తవస్తువులతో అణుసంబంధమునూ, అణువుల
మధ్యవుండే పరస్పరాకర్షణశక్తినీ శాస్త్రజ్ఞులు అర్థంచేసుకుని, ఔషధముల
రసాయనిక నిర్మితిని అర్థంచేసుకుని, కృత్రిమంగా కల్పరీత్యా (Synthe-
sis) వాటిని తయారుచేయగలుగుతున్నారు. పూర్వం జంతునాళముల
నుండిగాని లభించని ముఖ్యౌషధములెన్నో యీనాడు కృత్రిమంగా
తయారుచేయబడుతున్నవి.

అణువిజ్ఞాన ఫలితంగా అణువులమధ్య వుండే ఆకర్షణ విద్యుదయ
స్కాంతాకర్షణ (Electro-Magnetic-Force) అనీ, జీవకణంలో
జరిగే రసాయనిక వికృతులన్నీ యీ శక్తివల్లనే జరుగుతున్నవనీ, శరీరంలో
విద్యుచ్ఛక్తి నిత్యమూ ఉత్పత్తి అవుతున్నదనీ శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించారు.
హృదయంలో కండరముల సంకోచంతో ఉత్పత్తి అయ్యే విద్యుచ్ఛక్తిని
కొలిచే యంత్రమే ఎలెక్ట్రోకార్డియోగ్రాం (Electrocardiogram)
ఇటువంటి యంత్రముల నెన్నింటినో శాస్త్రజ్ఞులు తయారుచేశారు. అణువు
సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైనది. 20 కోట్ల హైడ్రోజను అణువులను వరసగా నిల
బెడితేఒక్క అంగుళము పొడుగవుతుండంటే అణువు ఎంతసూక్ష్మమయిందో
ఊహించవచ్చును. అణువిజ్ఞాన ఫలితంగా ఎలెక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్
(Electron microscope) తయారయింది. దాని సహాయంతో
ఇంతకు ముందు తెలియని జీవకణ నిర్మాణ విశేషముల నెన్నింటినో శాస్త్ర
జ్ఞులు తెలుసుకున్నారు.

ఒకేపరిమాణంగల వస్తువుల భారములు వేరయినట్లే వివిధవస్తువుల
అణువులమధ్యా పరిమాణభేదమూ భారభేదమూ ఉంటుంది. ఈ విషయము
లను సూచించడమునకు చాలా చులకన అయిన హైడ్రోజను అణువు

భారమును మూలసంఖ్య (Unit) గా పెట్టుకున్నారు. ఆక్సిజను అణువు భారం హైడ్రోజను అణువు భారంకంటె 16 రెట్లు అధికమైనది.

వివిధ అణువుల మధ్య ఆకర్షణ వివిధంగా వుంటుంది. ఒక ఆక్సిజన్ అణువు, రెండు హైడ్రోజను అణువులతో కలిసి నీటిమాలిక్యూలు అవుతుంది (H_2O). అల్లాగే, ఒక కార్బను అణువు, రెండు ఆక్సిజను అణువులతో చేరి కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ అవుతుంది (CO_2). ఒకేఆక్సిజన్ అణువుతో చేరినప్పుడు, కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) అవుతుంది. ఇల్లా ఆకర్షణభేదములనుబట్టి అసంఖ్యాకములయిన సంయుక్తద్రవ్యములు ఏర్పడతవి. శరీరకార్యక్రమంలో యీ ఆకర్షణభేదం చాలా ముఖ్యపాత్ర నిర్వహిస్తుంది. రక్తంలో ఎర్రఅణువులలో ఉండే హిమోగ్లోబిన్, కార్బన్-డై-ఆక్సైడునూ పీల్చుకుంటుంది; ఆక్సిజనునూ పీల్చుకుంటుంది. కాని, దానికీ ఆక్సిజనుకూ మధ్య వుండే ఆకర్షణశక్తుల మధ్య భేదం వున్నది. ఊపిరితిత్తులలో హిమోగ్లోబిన్ కార్బన్-డై-ఆక్సైడును విడిచి అక్కడ వుండే ఆక్సిజనును పీల్చుకుంటుంది. ధాతువులలో ఆక్సిజనును విడిచి కార్బన్-డై-ఆక్సైడును పీల్చుకుంటుంది.

అణువుల మధ్య వుండే యీ ఆకర్షణ దేనిమీద ఆధారపడి వున్నది? ఈ విషయం అర్థంచేసుకోవాలంటే అణునిర్మితిని గురించీ, అందులో ఉన్న సూక్ష్మభాగముల విద్యుత్ స్వరూప స్వభావములను గురించీ తెలుసుకోవాలి.

అంబరు అనే వస్తువులను సిల్కుగుడ్డతోనో ఉన్నిగుడ్డతోనో రుద్దితే, దానికి కాగితం ముక్కలనూ, గడ్డి ముక్కలనూ ఆకర్షించే గుణం ఏర్పడుతుంది. ఈ లక్షణంవల్లనే అంబరును సంస్కృతంలో "తృణమణి" అంటారు. ఈ గుణం అంబరుకు అందులో ఎలెక్ట్రిక్ ఛార్జి (Electric charge) ఏర్పడినందువల్ల కలుగుతున్నది.

గాజుకడ్డీని గుడ్డతోనో సిల్కుతోనో రుద్దినా వాటిలో "ఛార్జి" ఏర్పడుతుంది. ఆ 'ఛార్జిలు' ఛార్జి అయిన అంబరుకు సుముఖములు

కావచ్చును; పముఖములూ కావచ్చును. విచక్షణకోసమూ, వివరణ కోసమూ, శాస్త్రజ్ఞులు అంబరులో ఏర్పడే 'ఛార్జి'ని "నెగటివ్ ఛార్జి" (Negative charge) అన్నారు. అంబరను గ్రీకుభాషలో "ఎలెక్ట్రాను" (Electron) అంటారు. అందుచేత 'నెగటివ్ ఛార్జి' కల రేణువులను 'ఎలెక్ట్రాను'లు (Electrons) అనడం సాంప్రదాయమైంది.

ఆధునిక పరిశోధనలవల్ల, అణువు, అనేక సూక్ష్మ రేణువుల కలయిక వల్ల యేర్పడిందని తేలింది. జీవకణంలోలాగే అణువులోనూ న్యూక్లియస్ అనే కేంద్రభాగం వుంటుంది. అయితే అణువులో పైపొర లేదు. అణువు న్యూక్లియస్‌లో వుండే రేణువులు "పాజిటివ్ ఛార్జి" (Positive charge) కలవి. నెగటివ్ ఛార్జిని ఆకర్షించేది పాజిటివ్ ఛార్జి. పాజిటివ్‌ఛార్జి వున్న అణుకేంద్రగత రేణువులను ప్రోటానులు(Protons) అణుకేంద్రమును చుట్టి వివిధాకృతులుగల ఊహా వలయములలో నెగటివ్ ఛార్జిగల ఎలెక్ట్రానులు వుంటవి. వీటి మధ్య ఖాళీ ప్రదేశములు వుంటవి. అణువులో ఎన్ని ఎలెక్ట్రానులు వుంటే అన్ని ప్రోటానులు ఆ అణువు న్యూక్లియస్‌లో వుంటవి. ఇవి కాక, ఏవిధమైన చార్జినీ ప్రదర్శించనివయిన రేణువులు కూడా అణుకేంద్రంలో వుంటవి. వాటిని 'న్యూట్రానులు' (Neutrons) అంటారు.

అణువులో ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్య బేసి సంఖ్యగానూ ఉండవచ్చును, లేక సరిసంఖ్యగానూ వుండవచ్చును. సోడియం అణువులో 11 'ఎలెక్ట్రానులు' ఉంటవి. పొటాస్సియం అణువులో 19 ఎలెక్ట్రానులు వుంటవి. హీలియం, నియాన్, క్రిప్టాన్ అనే మూలవస్తువుల అణువులలో ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్య సమంగా వుంటుంది.

అణుకేంద్రంలో ఒకే ఒక ప్రోటాన్ వుండవచ్చును. లేదా నూరు ప్రోటానులకు పైగా వుండవచ్చును. అదే విధంగా ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్యా మారుతూవుంటుంది.

సూర్యుడికీ యితర గోళములకూ మధ్య ఖాళీ ప్రదేశములున్నట్లే.

అణుకేంద్రానికీ, ఎలెక్ట్రానులకూ మధ్య ఖాళీ ప్రదేశముంటవి. ఈ దూరం అణుకేంద్రం పరిమాణంతో పోలిస్తే చాలా అధికంగా వుంటుంది. ప్రోటానుల భారంతో పోలిస్తే ఎలెక్ట్రానుల భారం అత్యల్పంగా వుంటుంది. హైడ్రోజన్ అణువు భారంతో ఎలెక్ట్రాను భారం 1/1840 మాత్రమే. హైడ్రోజను అణువులో ఒకే ఒక ఎలెక్ట్రాను ఒకే ఒక ప్రోటాను వుంటవి. ఏ అణువులోనయినా ఎలెక్ట్రానుల భారం ఒకలాగే వుంటుంది. అణుభారం (Atomic weight) అంటా అందులో వుండే న్యూక్లియస్‌లో వుండే అణువుల సాముదాయిక భారమేనని చెప్పవచ్చును. అణువులలో వుండే ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్యనుబట్టి, మూలవస్తువుల పట్టీలో దానికొక నంబరు వుంటుంది. దానిని అణు సంఖ్య అంటారు. (Atomic number) అణుకేంద్రంలో వుండే న్యూట్రానులు కూడా ఎప్పుడూ ఏ ఛార్జిలేకుండా కూడా వుండవు. కొన్ని పరిస్థితులలో వాటిలో పాజిటివ్ చార్జి ఏర్పడుతుంది. అల్లామారిన న్యూట్రానును పాజిట్రాను (Positron) అంటారు. అణువులలో ఎలెక్ట్రానుల నెగెటివ్ చార్జిని, ప్రోటానుల పాజిటివ్ ఛార్జి 'తటస్థింప' జేస్తుంది (Neutralise) అప్పుడు అణువువిన్యస్త్రీత్యా స్వస్థావస్థలో (Equilibrium) వుంటుంది. అత్యంతాధునిక పరిశోధనలవల్ల న్యూట్రాను ఇంకా చిన్న రేణువులు కలయికవల్ల ఏర్పడిందని తేలింది.

రేడియం, యురానియం వంటి అణువుల కేంద్రాలలో చాలా ప్రోటానులున్యూట్రానులుకుక్కబడివుంటవి. అందువల్ల అవిస్థిరంగావుండకనిత్యమూ వాటిఅంతట అవే విచ్ఛిన్నమౌతూ అనేక రకములయిన కిరణములను ప్రసారిస్తూ ఉంటవి. ఆ కిరణములు కూడా బారులుగా ఏర్పడిన సూక్ష్మ రేణువులేనని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించారు. అణువిచ్ఛిన్నతవల్ల ఏర్పడే కిరణములకు ధాతు సంహారశక్తి వున్నది. కేన్సర్ వంటి వ్యాధుల నివారణలో ఇవి చాలా సహకరిస్తవి. ఆ విషయం సందర్భం వచ్చినప్పుడు వివరిస్తాను.

ఒక వస్తువు మరొక వస్తువుతో సంఘర్షణ పొందినప్పుడు అందులో వున్న అణువుల ఉపరిభాగములతో వున్న ఎలెక్ట్రాన్లు కొన్ని ఊడిపోతవి. అప్పుడు అణువులో నెగటివ్ ఛార్జి తగ్గి పాజిటివ్ ఛార్జి అధికమౌతుంది. అంటే సమావస్థపోయి వ్యత్యస్థావస్థ ఏర్పడుతుంది. ఇల్లా ఊడిన ఎలెక్ట్రాను పాజిటివ్ ఛార్జి అధికంగా వున్న అణువును చేరి, దానితో స్వస్థావస్థ ఏర్పరచడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. శక్తి ప్రయోగంతో ఎలెక్ట్రాన్లు, అణువులనుండి విడిపోతున్నంతసేపూ యీ పని జరుగుతూనే వుంటుంది. అణువులలో ఎలెక్ట్రాను ప్రోటానుల మధ్య వ్యత్యాసము విద్యుచ్ఛక్తి చలనానికి హేతువు. ఎలెక్ట్రిక్ కరెంటు నెగటివ్ చార్జితో కూడిన ఎలెక్ట్రానుల వరస! అందువల్ల అది పాజిటివ్ వైపుకు పోతూ వుంటుంది.

అణువులో ఎలెక్ట్రాన్లు ఎన్ని వున్నా, దాని బహిర్వలయములలో ఉన్న ఎలెక్ట్రానులే తేలికగా ఊడి విద్యుత్ప్రవాహానికైనా, రసాయనిక వికృతులు ఏర్పడడానికైనా కారణమౌతవి. అణువులలో విద్యుద్వ్యత్యాసమే రసాయనిక వికృతులకు కారణము. కాని యీ చంచల రేణువులలో కొన్ని ఊడినంతమాత్రంచేత అణువులలో విద్యుద్భేదములు ఏర్పడతవేగాని అణువు రసాయనిక స్వభావం మాత్రం మారదు.

కొన్ని ప్రక్రియలవల్ల అణుకేంద్రమును విచ్ఛిన్నము చేయవచ్చును, కొన్ని అణుకేంద్రములను కలపనూ వచ్చును. ఈ లయవిలయములలో (Fission & fusion) ఏం జరిగినా అణువు విచ్ఛిన్నమై, భయంకర శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఏటంబాంబులు యీ సూత్రం ప్రకారమే తయారవుతవి. ఏటంబాంబు పగిలినప్పుడు అనేక రకముల కిరణములు ఉద్భవిస్తవి. వాటివల్ల శరీరధాతువులు నశిస్తవి.

ఏ అణువులోనైనా వుండవలసినవాటికంటె ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్యగానీ, ప్రోటానుల సంఖ్యగానీ హెచ్చినా తగ్గినా ఏదో రకమైన చార్జి

అధికమైన అస్వస్థాణువు తయారవుతుంది. ఆ అస్వస్థాణువును అయాన్ (Ion) అంటారు. వస్తువులో అణువులు అయానులుగా మారడమును అయొనైజేషన్ (అయనీకరణము) అంటారు.

స్వస్థాణువులకు ఒక ఎలెక్ట్రాన్ చేరినప్పుడు దానిలో నెగెటివ్ ఛార్జి అధికమౌతుంది. అటువంటి అణువును నెగెటివ్ అయాన్ అంటారు. అది పాజిటివ్ రేణువులను ఆకర్షించి, స్వస్థం కావడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. పాజిటివ్ అయాన్ ఎలెక్ట్రానులను ఆకర్షించి స్వస్థం కావడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. అల్లాగే నెగెటివ్ అయాన్ తనలో వున్న ఎలెక్ట్రానులను ఎంత త్వరగా విసర్జించి పాజిటివ్ రేణువులను లీనంచేసుకుని స్వస్థం కావడానికి వీలుంటే అంత త్వరగా స్వస్థం కావడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. ఇల్లా రెండు రకములయిన అయానులకూ స్వస్థం కావాలనే గుణం సమానంగానే వుంటుంది. అస్వస్థములయిన శరీర ధాతువులలో విద్యుత్ప్రసాయనికమైన అస్వస్థత యేర్పడుతుంది. ఆ స్థితినే రోగము అంటారు. తగిన ఔషధము కూడా శరీరంలో అయనీకరించబడుతుంది. వాటిలో తమకు కావలసిన రేణువులను స్వీకరించి అస్వస్థములయిన శరీర ధాతువులు స్వస్థం కావడానికి ప్రయత్నిస్తవి. ఔషధములకూ, ధాతువులకూ మధ్య ఒక ఆకర్షణ వుంటుంది. అ ఆకర్షణను కీమోటేక్సిస్ (Chemo taxis) అంటారు.

మనలో వుండే జీవాత్మ అయాన్ వంటిది. అది స్వస్థమైనప్పుడు పరమాత్మ అవుతుందేమో!

విద్యుచ్ఛక్తి అన్ని వస్తువులలోనూ సమానంగా ప్రవహించదు. లోహములు, నీరు, కొన్ని వస్తువుల ద్రావణములు విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవాహానికి అనుకూలములు. వీటిని కండక్టర్లు (Conductors) అంటారు. రబ్బరు, ప్లాస్టిక్, పింగాణీ వంటి వస్తువులలో విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహించదు. వీటిని 'యిన్సులేటర్లు' (Insulators) అంటారు.

ఒక వస్తువులో విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహిస్తున్నప్పుడు మూడు ముఖ్య ఫలితములు కలుగుతవి. 1. వేడి ఉత్పత్తి కావడం. 2. విద్యుద్వాహికను

(Conductor)చుట్టి ఒక అయస్కాంతావరణము (Magnetic field) ఏర్పడడం. 3. విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహించే ద్రావణములలో రసాయనిక వికృతులు జరగడం. ఇందువల్ల నూతన వస్తువులు ఏర్పడతవి. ఈ విధమయిన మార్పులు జీవకణంలో ఎన్నో జరుగుతూ వుంటవి.

కాపర్ సల్ఫేటు (Copper Sulphate) (మైలతుత్తము) ఒక రాగి అణువు, ఒక గంధకం అణువు, నాలుగు ఆక్సిజన్ అణువులూ చేరి ఏర్పడ్డ సంయుక్తవస్తువు. ఇది నీళ్ళలో కరిగినప్పుడు ఒక రాగి అయాను గానూ, సల్ఫేటు అయానుగాను (SO_4) మారిపోతుంది. 'అయాను' ఒక అస్వస్థాణువే కానక్కర్లేదు. సంయుక్త ద్రవ్యములలో భాగములు కూడా అయానులుగా వ్యవహరించవచ్చును. ఒక లోహ లవణద్రావణంలో విద్యుదగ్రములు (Electrical terminals) వుంచి అందులోనుంచి విద్యుచ్ఛక్తిని ప్రవహింపజేస్తే, కొన్ని అయానులు పాజిటివ్ కొన వైపుకూ, కొన్ని నెగటివ్ కొన వైపుకూ పోతవి. పాజిటివ్ కొనకు ఏనోడ్ (Anode) అనే పేరు వున్నది. నెగటివ్ కొనకు కేథోడ్ (Kathode) అనే పేరు వున్నది. వ్యతిరేకములయిన ఛార్జీలు పరస్పరం ఆకర్షించుకుంటవి. అందువల్ల, నెగటివ్ అయానులు పాజిటివ్ వైపుకు పోతవి. వాటిని "ఏనయానులు" (Anions) అంటారు. నెగటివ్ వైపుకు పోయే వాటిని "కేటయానులు" (Kations) అంటారు. లోహవస్తువులకు వెండి బంగారు పూతలు పూయడంలో యీ వైజ్ఞానిక సత్యము వినియోగింపబడుతున్నది. శరీరంలో ప్రతి క్షణమూ విద్యుచ్ఛక్తి ఉత్పత్తి అవుతూనే వుంటుంది. శరీరంలో ఉత్పత్తి అయ్యే విద్యుచ్ఛక్తిని మిల్లి వోల్టుల (Milli Volts) లో కొలుస్తారు. వేడీ, టెంపరేచరూ వేరయినట్లే విద్యుచ్ఛక్తీ, అది ఉత్పత్తిచేసే కరెంటూ వేరు. శరీరంలో కరెంటును మిల్లి ఏంపియర్లలో కొలుస్తారు. వోల్టు సంఖ్యను, వాటేజితో భాగిస్తే కరెంటు పరిమాణం తేల్తుంది.

బేటరీ కొనలను ఒక కండక్టరుతో కలిపినప్పుడు ఏర్పడే విద్యుత్

ప్రవాహమును 'విద్యుత్ భ్రమణము' అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఎలెక్ట్రిక్ సర్క్యూట్' (Electric Circuit) అంటారు. సర్క్యూట్‌లో విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహిస్తున్నప్పుడు దాని రెండు కొనల మధ్య ఒక శక్తి భేదము (Potential Difference) ఏర్పడుతుంది. ఈ శక్తిభేదము బేటరీలోనైనా, శరీరంలోనైనా, జీవకణములలోనైనా రసాయనిక విక్రియలవల్లనే ఏర్పడుతుంది. ప్రతి జీవకణమూ ఒక బేటరీ లాంటిది.

ఒకపాత్రలో రెండు బలభేదములున్న ద్రావణములను (Solutions of different strength) ఒక వ్యాపనశక్తిగల ఉలిపిరి కాగితం వంటి పొరతో వేరుచేసినప్పుడు, దుర్బలమైన ద్రావణంలో నీరు బలవత్తరమైన ద్రావణంలోకి పోతుంది. రెండు ద్రావణములూ సమాన బలములు కలవయ్యేంతవరకూ యిల్లా జరుగుతుంది. ద్రావణములను వేరు చేసే పొర కొన్ని రేణువులను పోనిచ్చేదీ, కొన్ని రేణువులను పోనివ్వనిదీ అయినప్పుడు దానిని అర్ధవ్యాపనశక్తి గల పొర అంటారు. (Semi Permeable Membrane) శరీరంలో జీవకణముల పైపొరలు విచక్షణతో కూడిన అర్ధవ్యాపనశక్తి గల పొరలు.

ఒకప్రక్క 'ఏనయానులూ', మరొకప్రక్క 'కేటయానులూ' అధికంగా వున్న రెండు ద్రావణముల మధ్య అర్ధవ్యాపనశక్తి గల పొరను వుంచితే, ఆ ద్రావణముల మధ్య విద్యుద్రీత్యా స్వస్థత వుండదు. పాజిటివ్ అయానులు అధికంగా ఉన్న వైపుకు నెగెటివ్ అయానులు ఆకర్షించబడి ఆ వైపుకు పోతవి. వీటి మధ్యలో వున్న పొరకు ఒకవైపు పాజిటివ్‌గానూ రెండవవైపు నెగెటివ్‌గానూ మారిపోతుంది. అంటే దాని పార్శ్వములు బేటరీ అగ్రములలాగా ప్రవర్తిస్తవన్నమాట! అటువంటి పొరను 'మెంబ్రేన్ పొటెంషియల్' (Membrane Potential) అంటారు. విచక్షణశక్తి వున్న అర్ధవ్యాపనశక్తి గల పొర అనేక లవణముల ద్రావణములు కలిసి వున్న ద్రవంలో వున్నప్పుడు దాని కిరువైపులా శక్తిభేదం విధిగా ఏర్పడుతుంది. అంటే దానిలోనుంచి కరెంటు ప్రవహిస్తుంది. దాని

కిరువైపులా వున్న అయానుల స్వభావమూ, సంఖ్యా మారుతున్నప్పుడు ఒకప్పుడొక ప్రక్క పాజిటివ్‌గానూ మరొక సమయంలో ఆ ప్రక్కే నెగెటివ్‌గానూ మారుతూ ఉండవచ్చును. శక్తిభేదం లేనప్పుడు రెండు ప్రక్కలా న్యూట్రల్‌గా వుండి కరెంటే ప్రవహించక పోవచ్చును. జీవకణములపైన వుండే పొరలో రెండు మడతలుంటవి. సాధారణంగా జీవకణం పైపొరయొక్క లోపలివైపు నెగెటివ్ ఛార్జి కలదై వుంటుంది. వెలుపలివైపు పాజిటివ్ ఛార్జి కలదై వుంటుంది. టిష్యూ ఫ్లూయిడ్, అనేక ద్రావణములు కలిసి యేర్పడిన మిశ్రమద్రవము. దీనిలో తేలుతూ వుండే జీవకణముల పైపొరలోవుండే రంధ్రములద్వారా అనేక అయానులు జీవకణం లోపలికి పోతూ వుంటవి. కొన్ని జీవకణం నుంచి బయటికి వస్తూ వుంటవి. జీవకణం పైపొరలాగే, కేపిలరీల గోడలు కూడా అర్ధవ్యాపన శక్తిగల మెంబ్రేనులే. కేపిలరీలో వుండే ద్రవపదార్థంలోనూ, జీవకణముల సైటోప్లాజంలోనూ వుండే అయానుల విద్యుత్ స్వభావమునుబట్టీ, జీవకణముల అవసరమునుబట్టీ ఒకదానిలోనుంచి మరొకదానిలోకి అయానులు ప్రవేసిస్తూ వుంటవి. జీవకణం విద్యుద్రీత్యా అస్వస్థంగా వున్నప్పుడు, యీ అయాను వినిమయం (Exchange of Ions) జరుగుతూనే వుంటుంది. ఈ కారణం చేతనే కొన్ని అయానులు లింఫు నాళములలోకి పోతవి, మరికొన్ని కేపిలరీలలోకి పోతవి. విద్యుత్ భేదమువల్లా, ద్రావణముల బలభేదములవల్లా శరీరంలో ధాతువులలో జరిగే కార్యకలాపమంతా జరిగిపోతూ వుంటుంది.

ప్రకృతిలో కొన్ని అణువులు తేలికగా విద్యుద్రీత్యా అస్వస్థములు అయ్యేవి, కొన్ని కానివి. కొన్ని అణువులు తాముగానే విచ్ఛిన్నమై పోతూ ఉండేవి. తాముగానే విచ్ఛిన్నములై పోయే అణువులున్న మూలవస్తువులను 'రేడియో-ఏక్టివ్' వస్తువులు. (Radio Active Elements) అంటారు. ఇట్టి వస్తువుల ఉనికి, మన పూర్వులకు తెలుసును. ఇటువంటి మూలవస్తువుల అణువుల కేంద్రములలో చాలా ప్రోటానులు-

న్యూట్రానులు కుక్కబడి వుంటవి. ఈ స్థితిని 'సంగము' అంటారు. లోపల వున్నది పైకి ఉబకడమును "ప్రసంగము" అంటారు. రేడియం, యురేనియం వంటి కొన్ని లోహములకు అధిక ప్రసంగశక్తి వుంటుంది. ప్లూటోనియంవంటి అధికప్రసంగశక్తి అంటే 'రేడియో ఏక్టివిటీ'. ఈ శక్తి గల వస్తువులను ఋషులు కృణు లోహములు అన్నారు. ఇటువంటి అణువులలో వుండే శక్తి కృణుశక్తి అన్నారు.

జీవకణ పరిశీలన సామాన్యమయింది కాదు. శ్రద్ధగా దానిలో జరిగే కార్యకలాపాన్ని అర్థం చేసుకుంటే జీవితాన్నే అర్థం చేసుకున్న వార మౌతాము. అణువిజ్ఞాన ఫలితంగా 'జీవకణ విజ్ఞానం' (Cytology) అమోఘంగా పెరిగిపోయింది.

జీవకణములలో క్షయం కంటె వృద్ధి అధికమైనప్పుడు జీవకణం రెండుగా చీలి రెండు సర్వస్వతంత్రములయిన 'కుమార కణములు' (Daughter Cells) ఏర్పడతవి. ఇది పెద్ద పటికబెల్లం ముక్క రెండు చిన్న ముక్కలు కావడం వంటిది కాదు. అది అతిసంక్లిష్టమైన జీవశాస్త్రీయ ప్రక్రియ (Biological Process).

జీవకణముల వృద్ధి : పునరుత్పత్తి

లింఫ్ ఫ్లూయిడ్‌లో నుండి జీవకణంలోకి ఆహారపదార్థములూ, ఆక్సిజనూ ప్రవేశిస్తవి గదా! జీవకణంలో వుండే ఎంజయిముల ప్రభావం వల్ల, ఆ ఆహారపదార్థములు రసాయనిక వికృతులు పొంది, జీవకణంలో వుండే అన్నిభాగములూ తయారు కావడానికి వినియోగింపబడతవి.

ఏ జీవకణమూ ఒక పరిమాణాన్ని మించి పెరగదు. ఈ గరిష్ఠవృద్ధి వొక్కొక్కరకం జీవకణంలో ఒక్కొక్కమాదిరిగా వుంటుంది. "ఆహారం లభిస్తున్న కొద్దీ జీవకణం అపరిమితంగా పెరిగి పెద్దదై పోకుండా నిలిపి వేసే శక్తి ఏది?" అన్న ప్రశ్న శాస్త్రజ్ఞులను ఎదుర్కొన్నది.

జీవకణం పెద్దదైన కొద్దీ దాని పైపొర వైశాల్యం పెరుగుతుంది. అల్లాగే దానిలోపలి ఘనపరిమాణమూ పెరుగుతుంది. పైపొర ద్వారానే లోపలికి అన్నివస్తువులూ రావాలిగదా! జీవకణం ఘనపరిమాణం పైపొర వైశాల్యంకంటె అనేక రెట్లు పెరిగినప్పుడు, జీవకణం మధ్యభాగములకు ఆహారం అందక వృద్ధి ఆగిపోవచ్చును అని కొందరి భావన.

జీవకణం వృద్ధిచెందిన కొద్దీ క్రోమోజోము వలలో వుండే జీన్స్ కూడా వృద్ధి చెందుతవి. అంటే వాటి సంఖ్య పెరుగుతుంది. జీన్స్ పెరిగిన కొద్దీ వాటి విన్యాసానికి కొత్త ప్రదేశాలు కావాలి. అందుకని జీవకణం విభజన పొందుతుంది. ఈ విభజనను శాసించేవి జీనులే.

సాధారణంగా జీవకణం విభజనపొందే విధానాలు మూడు. (1)ఏమైటోసిస్(Amitosis) (2) మైటోసిస్, (Mitosis) సంతాన హేతువులయినజీవకణముల విభజన ఈరెంటికీ వేరుగా వుంటుంది. కాని ఆ విధానం మైటోసిస్కు సమీపంగా వుంటుంది. దానిని (3) మెయోసిస్ (Meiosis) అంటారు.

మైటోసిస్లో, న్యూక్లియస్ అనేక దశాలుగా విభజనపొందిన పిమ్మట, సైటోప్లాజము రెండుగా విడిపోతుంది. ఎమైటోసిస్లో అల్లా కాదు. ముందు సైటోప్లాజంలో గాడి యేర్పడి, క్రమంగా ఆ గాడి లోతై, జీవకణం న్యూక్లియస్లోకి చొచ్చుకుంటూపోయి జీవకణం రెండుగా విభజన పొందుతుంది. ఈవిధంగా తయారయిన కుమార కణములు, మాతృ కణం కంటె చిన్నవిగా వుంటవి. అయినా కొద్దికాలంలోనే అవి మాతృ కణములతో సమానంగా వృద్ధిచెందుతవి. ఎమైటోసిస్ విభజన రక్తంలో శ్వేతాణువులలోనూ, శల్యములలోవుండే జీవకణములలోనూ, మూత్రపు సంచీ లోపలి పొరలోవుండే జీవకణములలోనూ జరుగుతూ ఉంటుంది.

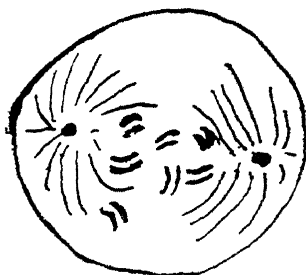
శరీరంలో యితర భాగములలో జీవకణ విభజన యీవిధంగా వుండదు. అది అనేకదశలలో జరుగుతుంది. ఈవిధమైన 'మైటోసిస్' విభజనకు అరగంటనుండి గంటదాకా పట్టవచ్చును.

జీవకణవిభజనకు ప్రధానకారణములు రెండు. (1) తగినంత ఆహారం, (2) శరీరానికి ఆయారకం జీవకణములతో ఏర్పడే అవసరం. శరీరంలో అన్నిరకముల జీవకణములూ ఒకేకాలంలో విభజన పొందవు. ధాతువులలో జరిగే పనినిబట్టీ, శరీరంలో ఆ జాతి జీవకణములతో ఉన్న అవసరమునుబట్టీ, ఆయా జాతికణములు విభజనపొంది, సంఖ్యావృద్ధిని పొందుతవి.

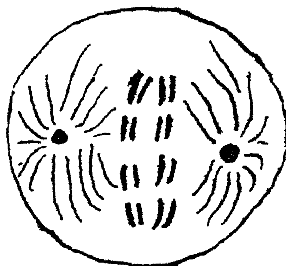
జీవకణంలో ఎక్కువపని జరిగిందంటే అందులో విద్యుద్రసాయనిక వికృతులు, వేడీ అధికమైన వన్నమాట. ఇవన్నీ జీవకణములను యిరిటేట్ (Irritate) చేసి నాశనం చేస్తవి. జీవకణసంఖ్య తగ్గి ధాతువులు కృశించకుండా జీవకణములు విభజనచెంది వృద్ధిపొందుతవి.

ఎమైటోసిస్‌లో మాతృజీవకణములో ప్రతిభాగం సరిసమానంగా కుమారకణములకు సంక్రమించవు. మైటోసిస్‌లో జీవకణంలో అతిస్వల్ప భాగములుకూడా సమానంగానే కుమారకణములకు సంక్రమిస్తవి.

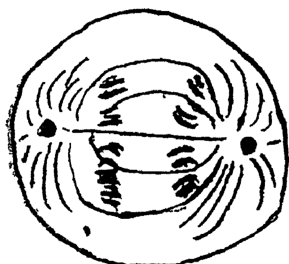
జీవకణ విభజన – మైటోసిస్



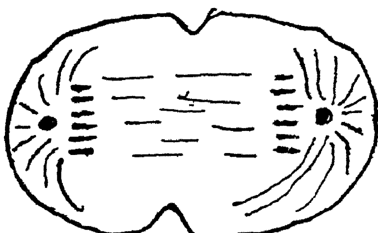
1 వ దశ



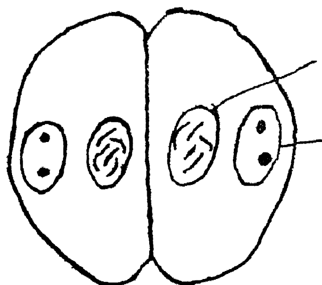
2 వ దశ



3 వ దశ



4 వ దశ



మైటోసిస్ విభజనలో నాలుగు దశలున్నవి. 1 వ దశ-ఇందులో న్యూక్లియోలస్‌లు అంతరించిపోతవి. క్రోమేటిన్ వల్ల విడివడి, ముక్కలు ముక్కలై ఆ ముక్కలు జంటలుగా యేర్పడతవి. ఆ జంటలో భాగమును క్రోమేటిడ్ (Chromatid) అంటారు. వీటిలో సగం మాతృభాగమునుంచి, సగం పితృభాగమునుంచీ వస్తవి. ఈ క్రోమోజోముల సంఖ్య 46 అని కొందరూ 48 అని కొందరూ భావిస్తున్నారు. క్రోమోజోములు విభజన పొందుతున్నప్పుడే, రెండు సెంట్రోజోములూ (Centrosomes) విడివడి న్యూక్లియస్ రెండుకొనలకూ చెరివొకటీ పోతవి. ఈ రెంటిమధ్య, సన్నని క్రోమేటిన్ తంతువులు, నూలుకండె ఆకారంలో యేర్పడతవి. ఈ స్థితిలో న్యూక్లియస్ మీద పొర అంతరించి న్యూక్లియోప్లాజముకూ సైటోప్లాజముకూ భేదం అంతరిస్తుంది.

రెండవదశలో క్రోమోజోము ఖండములు దగ్గరకు చేరుకుంటవి. ఈ స్థితిలో ఉన్న క్రోమోజోము ఖండములను సెంట్రోమియరులు (Centroheres) అంటారు.

మూడవదశలో సెంట్రోమియరులు నిలువుగా చీలి ఒక సెంట్రోమియరు రెండు సెంట్రోమియరు లవుతుంది. ఈ కొత్త జతలకూ పాత జతలకూ మధ్య ఒక వైముఖ్యం ఏర్పడుతుంది. ఒకేరకమయిన 'ఛార్జి' ఉన్న రెండు విద్యుదగ్రముల మధ్యా, ఒకే అగ్రస్వభావము (Polarity) వున్న అయస్కాంతాగ్రముల మధ్య వుండే వైముఖ్యంవంటిదే యీ వైముఖ్యము కూడా. సెంట్రోజోములకూ సెంట్రోమియరులకూ మధ్య ఒక ఆకర్షణ ఏర్పడి సెంట్రోమియరులు సెంట్రోజోముల చుట్టూ గుమిగూడుతవి. ఈ రెండు గుంపులలోనూ ఆదిజీవకణం-(శుక్లశోణితముల సంయోగంవల్ల ఏర్పడిన పిండం) - (Zygote) లో వున్న మాతృపితృభాగములనుంచి వచ్చిన జీనులు సమానంగా వుంటవి. ఈవిధంగా ప్రతి జీవకణ విభజనలోనూ, రోగలక్షణములతో సహా, మాతృపితృలక్షణములు కుమారకణములకు సంక్రమిస్తవి.

నాలుగవదశలో ఈ క్రొమేటెడ్ ఖండములన్నీ మళ్ళీ కలిసిపోతవి. ప్రతి సెంట్రోజోమ్ సమీపంలోనూ ఒక న్యూక్లియోలస్ ఏర్పడుతుంది. సైటోప్లాజంలో గాడి యేర్పడి, అంతకంతకు లోతై, న్యూక్లియస్‌ను చీల్చి, రెండు నూతన కుమారకణములు ఏర్పడతవి. సాధారణ జీవకణములలో జీవకణ విభజన యీవిధంగా వుంటుంది.

శుక్ల శోణిత సంయోగంవల్ల ఏర్పడినపిండకణ విభజన వేరుగావుంటుంది. మైటోసిస్‌లో రెండు కుమారకణములలోనూ క్రోమోజోముల సంఖ్య, జీనుల సంఖ్య, సమానంగావుంటుంది. ఆ విభజనను సమరూప విభజనఅంటారు. (Homotypical Division) పిండకణ విభజనను 'మెయోసిస్' (Meiosis) అంటారు. మైటోసిస్‌కూ మెయోసిస్‌కూ భేదములు రెండు. మైటోసిస్‌లో క్రోమోజోములూ జీలులూ సమానంగా విభజింపబడతవి. మెయోసిస్‌లో మొదటిదశలో క్రోమోజోముల సంఖ్య సగానికి తగ్గి, జీనులన్నీ ఒకవైపున ఎక్కువగా గుమిగూడుతవి. అంటే పిండకణమునుండి ఏర్పడిన రెండు కుమారకణములలోనూ జీనులు ఒకేమాదిరిగా వుండవు. అందువల్ల యీమాదిరివిభజనను, అసమరూప విభజన (Heterothrical) అంటారు. పిండకణము విభజన వెంటవెంటనే జరుగుతుంది. విభజనకూ విభజనకూ మధ్య విరామమంటూ వుండదు. ఇల్లా ఏర్పడిన కొత్త కణములు కొత్త మార్పులు చెంది టిష్యూలుగానూ, టిష్యూలు అంగములుగానూ, అంగములు చేరి కోశములుగానూ ఏర్పడతవి.

పిండశరీరం బరువునూ సైజునూ అందులోవున్న అంగముల ఆకృతినీ సైజునూ నిర్ణయించే శక్తి యేది? పిండశరీరమూ పిండాంతర్గతములయిన అంగములూ కొంతవరకు పెరగగానే వాటి వృద్ధిని ఆపుచేసే పరిస్థితులు యేవి?

పిండవృద్ధిని నిర్ణయించే కారణాలలో జీనులు అతిముఖ్యమైనవి. శుక్లశోణిత సంయోగమువల్ల ఏర్పడిన అండములో (Zygote) మాతృ, పితృకణములనుండి అన్నిరకములయిన జీనులు వచ్చివుండాలనే నియామకం

లేదు. పిండకణంలో లోపించిన జీనులనుబట్టి, పిండ వృద్ధికాలంలో అంగలోపములూ, అంగవైకల్యములూ ఏర్పడతవి. పారంపర్యంగా సంక్రమించే వ్యాధి విశేషములు వ్యక్తుల జీనులలో మార్పులు కలిగిస్తవని భావించడానికి అవకాశం వున్నది.

క్రోమోజోము అలచందకాయలాగా పొడుగుగా ఉంటుంది. అందులో జీనులు అలచంద విత్తులలాగా అమరివుంటవి. శిరస్సునుండి పాదందాకా ఏర్పడివున్న అవయవములన్నింటికీ మూలకారణములయిన జీనులు క్రోమోజోములలో అదేవరుసలో వుంటవేమో తెలియదు. అయితే 24 జతల క్రోమోజోములెందుకుండాలో ఇంకా తెలియలేదు. ప్రాచీన తత్వజ్ఞులు శరీరం 24 తత్వములు చేరి ఏర్పడ్డవన్నారు.

క్రోమోజోముల సంఖ్య సరిసంఖ్య అయినా, మైటోసిస్‌లో జీనులు రెండు కుమారకణములకూ సమానంగానే సంక్రమించినా, సైటోప్లాజము కూడా సమానంగానే విభజించబడదు. సైటోప్లాజములో అనేకరకములయిన న్యూక్లియో ప్రోటీనులూ ఎంజయిములూ వున్నవి. జీవకణ విభజనలో వీటి భాగములలో ఏర్పడే వ్యత్యాసములవల్ల, కుమారకణములలో భేదం ఏర్పడి, అవి మళ్ళీ విభాగం పొందినప్పుడు యీ భేదమూ సంక్రమించి, తరువాత విభజనలలో యీ భేదములే నిలిచిపోతవి. ఈవిధంగా వివిధములయిన టిష్యూలూ వాటి లోపములు జన్మతః ఏర్పడతవి.

పిండకణంలో ఎన్నిజీనులు వున్నవో యింకా నిర్ణయించబడలేదు. కాని, కనీసం 25000 అయినా వుంటవని శాస్త్రజ్ఞుల అంచనా. జీవకణం విభాగం చెందడానికిముందే జీనులు కావలసిన సంఖ్యలో ఏర్పడివుంటవి. ఏకారణంచేతనయినా, జీవకణ విభాగంనాటికి కొన్ని జీనులు యేర్పడకుండా వుండి, ఆ స్థితిలో జీవకణవిభాగం జరిగినప్పుడు, మాతృకణ జీన్ సంఖ్యలోనూ కుమారకణ జీన్ సంఖ్యలోనూ. భేదం యేర్పడుతుంది. సైటోప్లాజములో వుండే న్యూక్లియో ప్రోటీనుల స్వభావమూ పరిమాణామూ నిర్ణయించేవి జీనులే! ఆ జీనుల సంఖ్యలో మార్పురాగానే వాటికి

సంబంధించిన న్యూక్లియో ప్రోటీనుల ఉత్పత్తిలోనూ మార్పులు యేర్పడుతవి. జీవ శక్తిధారణకు న్యూక్లియో ప్రోటీనులు అవసరం. వాటిలో భేదం ఏర్పడగానే, వాటినుండి ప్రవృద్ధి చెందిన అంగముల రూపూ, ధర్మమూ మారిపోవడానికి అవకాశం యేర్పడుతుంది.ఇంతే కాదు. అల్లామారిపోయిన జీవకణముల పునర్విభజన వేగమువిూద, వాటి నుండి ఏర్పడిన అంగముల పరిమాణమూ, స్వరూప స్వభావములూ ఆధారపడి వుంటవి.లివరు చాలా పెద్ద అంగము. మెదడు క్రింద వుండే పిట్యూయిటరీ చాలా చిన్న ఉపాంగము. లివరులో జీవకణములు విభజన పొందినంత వేగంతో పిట్యూయిటరీలో జీవకణములువిభజన పొందవు.

పిండ వృద్ధి ఒక దశకు వచ్చిన తరువాత కొన్ని దేహ పరిస్థితులు పిండంలో అంగ వృద్ధికి దోహదం చేస్తవి. కండరముల అంతములు బొమికలకు అతుక్కొని ఉంటవి. బొమికలు పొడుగైన కొద్దీ వాటిని అంటి వున్న కండరములు కూడా పొడుగవుతూ వస్తవి. కండలు పెరిగిన కొద్దీ వాటిని క్రమ్మి వుండే చర్మమూ విస్తరిస్తూ వస్తుంది. పిండములో వివిధాంగముల మూలకణములనుండి వివిధాంగములు ఏర్పడతవి. ఈడు వచ్చిన వారిలో కూడా ప్రమాదాలవల్ల నశించిన జీవకణముల స్థానమును ఉన్న జీవకణములు తాత్కాలికంగా అధిక విభజనపొంది ఆలోటును భర్తీ చేస్తవి.

ఒకొక్కక్క అంగ వృద్ధికి ఒకొక్కక్క రకమయిన ఆహార పదార్థం కావాలి. ఆ అవసరమునుబట్టి ఆ యా ఆహార పదార్థములు రక్తం ద్వారా ఆ యా ప్రదేశాలకు అధికంగా పంపబడతవి. ఇక్కడ మళ్ళీ ప్రాణశక్తి విచక్షణా శక్తి ప్రదర్శిత మాతున్నది.

ట్యూమర్లు – కణుతులు:

జీవకణంలో ఉండే జీనులు మార్పు చెందినప్పుడు, కొత్త రకములయిన జీవాణువులు ఉత్పత్తి అవుతవని తెలుసుకున్నాము. ఈ మార్పు జీవకణాభివృద్ధికి దోహదం చేసేదీ కావచ్చు; లేక ఆటంకం కలిగించేదీ కావ.

చ్చును. కాని అపరిమితాభివృద్ధికరమైన జీవకణ పరివర్తన ఎప్పుడోగాని జరగదు. కాని, అతి సకృత్తుగా కొన్ని జీవకణములకు అపరిమిత విభజన, శక్తి సంక్రమిస్తుంది. అటువంటి శక్తిసంక్రమించిన జీవకణముల విభజన,ఒక అంగము, అవసరమైన సైజునూ రూపమునూ పొందగానే ఆగిపోదు. అనంతంగా కొన్ని జీవకణముల విభజన సాగుతూనే వుంటుంది. అల్లా అతి వృద్ధి చెందిన జీవకణములు కణుతులుగా (Tumours) రూపొందుతవి.

కణుతులను ఇంగ్లీషులో ట్యూమరులు అంటారు. ట్యూమర్ అన్న మాటకు పెద్దదైన లేక "పైకి పొడుచుకుని వచ్చిన నిర్మితి" అని అర్థము. శరీర భాగము వాచినప్పుడు కూడా ట్యూమరనే అనవచ్చును. కాని యీ మాట అసాధారణమూ అత్యధికమూ అయిన వృద్ధిపొందిన జీవకణముల సముదాయమును వర్ణించడానికి వైద్య పరిభాషలో నిర్దిష్టమై పోయింది. వాపు ఇన్‌ఫ్లమేషనువల్ల కలిగినప్పుడు ట్యూమరు అనిపించుకోదు. (ఇన్‌ఫ్లమేషనంటో యేమిటో రోగకాండలో వివరిస్తాను.) ట్యూమరులో జీవకణములు అంతకుపూర్వం వున్న జీవకణముల నుండి సంఖ్యా వృద్ధి చెందినవి. అందువల్ల ఏ ధాతువునుండి ఏ రకమైన జీవకణము ఏర్పడుతున్నదో ఆ రకానికి చెందిన జీవకణములే ఆట్యూమరులోనూ కనుపిస్తవి.ఈ ట్యూమర్లు, తమకు స్థావరమిచ్చిన శరీరంలో నుంచి ఆహారమును సేకరిస్తవి. వీటి నుండి శరీరానికి ప్రమాదమేగాని ప్రయోజనం ఏమి వుండదు. ఈ నూతన, ఆ సాధారణ జీవకణ సముదాయంలో జరిగే కార్యక్రమం మీద శరీరాశయానికి ఏ విధమైన కంట్రోలూ వుండదు. ట్యూమర్లలో వాటికి కారణములూ స్థావరములూ అయిన ధాతువుల ననుసరించి చాలా రకములూ, జాతులూ వున్నవి. "టెరటోమా" (Teratoma) అనే జాతి ట్యూమరులో తప్ప మిగతా అన్ని జాతుల ట్యూమర్లలోనూ ఒకే ధాతువుకు చెందిన జీవకణములు వుంటవి. ఇవన్నీ ఒకటి లేక కొద్ది జీవకణముల అతివృద్ధివల్ల ఏర్పడేవే. అత్యధిక విభజనశక్తిగల జీవకణములను పైండిక జీవకణములు (Embrionic Cells)అంటూరు.పిండంలో జీవకణములు అతివేగంతో వృద్ధిచెందు

తవి. ట్యూమర్లలో జీవకణములూ అతివేగంగానే వృద్ధిచెందుతవి. పిండం పూర్ణవృద్ధి పొందిన తరవాత యీ శీఘ్ర విభజనశక్తి అంతరించిపోతుంది. కాని ఒకటి రెండు జీవాణువులకు ఆ శక్తి మిగిలిపోతుంది. అటువంటి కణముల నుండి ట్యూమర్లు ఆరంభించి కొద్ది కాలంలోనే విపరీత వృద్ధి పొందుతవి.

శరీరంలో యితర ధాతువులలో వుండే జీవకణముల వృద్ధిని శాసించే నర్మములేవీ ట్యూమర్లలో వుండే జీవకణ వృద్ధిని శాసించవు. జీవి శరీరంలో సర్వ స్వతంత్రమైన మరొక జీవిగా ట్యూమరు తన యిష్టం వచ్చినట్లు పెరిగిపోతుంది. ట్యూమర్లను గురించి రోగ కాండలో చర్చిస్తాను.

వాటిలో వుండే జీవకణముల స్వరూప. స్వభావములనుబట్టి ట్యూమర్లు రెండు రకములుగా వుంటవి. 1. 'బ్లాస్టోమా'లు (Blastoma) బ్లాస్టోస్ అంటే మొగ్గ అని అర్థము. కేవలం తమవంటి జీవకణములను మాత్రమే తమ విభజనవలన సృష్టించగలిగిన ట్యూమర్లను బ్లాస్టోమాలు అంటారు.

2. టెరటోమాలు (Teratomas) ఈ జాతి ట్యూమర్లలో జీవ కణములు ఒకే రకమైన ధాతుకణములను సృష్టించవు. శరీరంలో వుండే అన్ని ధాతువులలో వుండే కణములనూ సృష్టిస్తవి. శరీరంలో ఎన్ని రక ముల ధాతువులున్నవో తరవాత వివరిస్తాను.

వైద్య రీత్యా ట్యూమర్లు ఇనోస్నెంటులనీ మేలిగ్నెంటులనీ, రెండు రకములు.

ఒకచోట ఒక ట్యూమరు ఆరంభమై విపరీతంగా పెరిగిపోతూ వుంటే దాని వొత్తిడికి పరిసర అంగములు ఇలకరుచుకునిపోతవి. అందువల్ల వాటిలో జీవకణములు అప్పచ్చుల్లాగా అణగి నశించిపోతవి. 'ఇనోస్నెంటు' అంటే అమాయకమయిన అని అర్థము. ఇనోస్నెంటు ట్యూమర్లవల్ల వచ్చే ప్రమా దములు రూపవికారమూ; ఒత్తిడివల్ల కలిగే నష్టములు మాత్రమే. మెలి గ్నెంటు అన్న మాటకు 'అనర్థ హేతువయిన' అని అర్థము. తీవ్రములై ప్రాణ హాని కలిగించే వ్యాధి విశేషములనూ, వాటికి కారణములయిన

క్రిమి విశేషములనూ, ధాతు నాశనము చేసే ట్యూమర్లనూ, మెలిగ్నెంటు అన్న విశేషణంతో వర్ణిస్తారు. మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లు ఏ అంగము నుండి తాము ప్రారంభమైనవో ఆ అంగములోకీ పరిసరాంగములలోకీ చొచ్చుకునిపోయి చివరకు ఆ అంగమునే ట్యూమరుగా మార్చివేస్తవి. వీటిలో కొన్ని కణములు మాత్రం గ్రంథినుండి విడివడి, రక్త నాళముల ద్వారానూ లింఫేటిక్సు ద్వారానూ దూరంగా వున్న అంగములలో చేరి, రక్తికాస మట్టలు పడ్డచోట రక్తికాసగాదలు ఏర్పడ్డట్లుగా ఆ అంగములలో మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లను ప్రారంభిస్తవి. ఈ కొత్త జీవకణపు గుంపులను మెటాస్టేసిస్‌లు (Metastasis) అంటారు. 'స్టేసిస్' (Stasis) అంటే ఒకచోట స్థావరత్వమును పొందడం. 'మెటా' అంటే దూరమైన, పెద్దదయిన అని అర్థము. కొంతదూరం ప్రయాణంచేసి ఒకచోట స్థావరత్వం పొంది పెరగడమును మెటాస్టేసిస్ అంటారు. ఇవి మెలిగ్నెంటు జీవకణములు కావచ్చును, క్రిములు కావచ్చును. దూరాంగములలో ప్రారంభమై, విపరీతంగా పెరిగిపోయే యీ కొత్త ట్యూమర్లు, కొద్ది కాలంలోనే అంగంలో జీవకణములనన్నింటినీ నాశనంచేసి, ప్రాణాపాయాన్ని కలిగిస్తవి. లివరులో మెలిగ్నెంటు ట్యూమరు ఆరంభమయితే అతి శీఘ్రంగా ప్రాణ మోసం కలుగుతుంది. ఒకొక్కప్పుడు ప్రారంభ గ్రంథి చాలా చిన్నదయినా, దాని నుండి వచ్చిన మెటాస్టేసిస్ గ్రంథి చాలా పెద్దది కావచ్చును. మెటాస్టేసిస్ ఏర్పడేదాకా మూలగ్రంథి వునికినే ఎవరూ గుర్తించలేక పోవచ్చును. ఇనోసెంటు ట్యూమర్లనే సింపుల్ ట్యూమర్లని కూడా అంటారు. 'సింపుల్' అన్న మాటకు అర్థం చాలా మందికి తెలుసు. నిరాడంబరమైన, అసంక్లిష్టమయిన సాధారణమైన అని దాని అర్థము. సాధారణంగా శరీర ధాతువులలో కనబడే జీవకణములే యీ జాతి ట్యూమర్లలోనూ కనుపిస్తవి. వాటి వృద్ధి చాలా మందంగా వుంటుంది. వాటి చుట్టూ సాధారణంగా ఒక సంచీవంటి నిర్మితి ఏర్పడి, వాటికీ పరిసర ధాతువులకూ సంబంధం లేకుండా చేస్తుంది. వాటిపంటి నిర్మితులు వాటినుండి శరీరంలో యితర

భాగాల్లో ఏర్పడవు. వాటిని శస్త్రంతో తీసివేస్తే సాధారణంగా అవి మళ్ళీ పెరగవు.

మెలిగ్నెంటు ట్యూమరులు ఇల్లా కాదు. వీటిలో జీవకణముల స్వరూప స్వభావములు మాత్ర ధాతువులలో జీవకణములను పోలివుండవు. ఏ శరీర భాగంలోనుంచి యీ ట్యూమరు ఆరంభించిందో నిపుణులు కూడా నిర్ణయించలేనంతగా మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లలో జీవకణములు మారి పోవచ్చును. వీటివృద్ధికి ఒక పరిమితి అంటూ వుండదు. ఇవి అతివేగంగా వృద్ధి చెందుతవి. వీటి నుండి దూరాంగములలో నూతన దుష్ట గ్రంథులు తరుచు ఏర్పడతవి. శస్త్ర చికిత్సతో తీసివేసినా మిగిలిపోయిన ఒకటీ అర జీవకణములు మళ్ళీ విపరీత విభజనతో వృద్ధిచెంది అచిరకాలంలోనే మళ్ళీ ట్యూమర్లుగా ఏర్పడతవి.

ఈ రెంటికీ మధ్యరకంగా వుండే ట్యూమర్లు ఉన్నవి. ఇవి ప్రారంభ దశలో ఇనోసెంటుగా వున్నా కాలక్రమాన మెలిగ్నెంటుగా మారవచ్చును.

ఈ ట్యూమర్లు ఎందుకు ఎర్పడతవి అన్న విషయమును గురించి అపారమైన గవేషణ (Research) జరిగింది ; జరుగుతున్నది. మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లలో అతి సాధారణమైనదీ అందరికీ తెలిసిందీ 'కేన్సరు'. (Cancer) దీనినే కార్సినోమా (Carcinoma) అంటారు. ఇది మ్యూకస్ మెంబ్రేనులలో ఏర్పడుతుంది. మ్యూకస్ మెంబ్రేనును క్రమ్మి ఎపిథీలియం (Epithelium) అనే ధాతు విశేషం వుంటుంది. దానిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను. ఈ ఎపిథీలియం అతివృద్ధివలన కేన్సరు ఏర్పడినందున, కేన్సరుకు ఎపిథీలియోమా అనే పేరు కూడా వున్నది. ఎంత గవేషణ జరిగినా ట్యూమర్లు-ముఖ్యంగా మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లు ఏర్పడడానికి కారణం యిదమిద్ధమని యింకా నిర్ధారణ కాలేదు.

కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు, శిశువులో పిండకాలపునాటి జీవకణముల

గుంపులు కొన్ని మిగిలి ఒక వయస్సు వచ్చేవరకూ నిద్రాణములుగా వుండి తరవాత విజృంభించి ట్యూమర్లు ఏర్పడతవని భావిస్తున్నారు. మరికొందరు వైరస్ జాతిక్రిములవలన కలిగే యిరిటేషను ట్యూమర్లకు కారణమన్నారు. ట్యూమర్లు ఏర్పడడానికి ఒకేఒక కారణం లేదనీ, అనేక కారణాలచేత అవి ఏర్పడవచ్చుననీ మరికొందరిభావన. ఇవన్నీ మెలిగ్నెంటు ట్యూమర్లున్న వారి జీవిత విశేషములను పరిశీలించగా ఎర్పడ్డఅభిప్రాయములు మాత్రమే. వీటిలో ఏవీ సిద్ధాంతములు కాలేదు.

ట్యూమర్లు చాలా రకములు. వాటి చికిత్స శస్త్రవైద్యుల పని. వాటిని ప్రారంభదశలోనే గుర్తించి, ప్రాణమోసం రాకముందే నివారించ డమునకో నిర్మూలించడమునకో వాటిని గురించిన పరిజ్ఞానం అవసరం. బాగా ముదిరిపోయిన తరవాత ఎవరు చేసేదీ ఏమీలేదు.

మెలిగ్నెంటు టూమర్లలో అతి సాధారణమైనది కేన్సరు. ఇది 40 సంవత్సరములు దాటిన వారిలోగాని రాదనే భావన ఒకప్పుడు వుండేది. కాని అనుభవరీత్యా ఏ వయస్సు వారిలోనైనా కేన్సరు రావచ్చునని తేలి పోయింది. బహుకాలం విడవకుండా ఏర్పడిన ఇరిటేషన్ వల్ల జీవకణము లలో దుష్ట స్వభావము (Malignacy) ఏర్పడవచ్చును. అణువిచ్ఛిన్న కాలంలో ఏర్పడే గామాకిరణములు (Gama Rays) జీవులలో కొత్త జాతులను సృష్టించి కేన్సరునుకలిగించవచ్చును. నోట్లో పొగాకునూ, సున్నం ముద్దలనూ, వక్కలనూ పెట్టుకుని వుండేవారూ, చలికాగలేక గుండెలమీద కుంపట్లు పెట్టుకునే అతి శీతల దేశవాసులూ, దీర్ఘమయిన క్రిమిదోషానికి (ఇన్ ఫెక్షను) గురి అయిన స్త్రీలూ కేన్సరుకు బలి అయ్యే అవకాశం వున్నది.

శరీరంలో కొన్ని గ్రంథుల (Glands) స్యందనములు యీ అతి దుర్వృద్ధిని ఆపగలశక్తి కలిగివుంటవి. స్త్రీల స్తనములలో ఏర్పడే కేన్సరు వృద్ధిని రజఃకోశమునుండి వచ్చే హార్మోనులు (Ovarian-Hormone) కొంత వరకు అరికట్టగలవు. పురుషులలో మూత్రనాళమును చుట్టివుండే

ప్రోస్టేటు (Prostate) గ్రంథిలోనూ యితర అంగములలోనూ ఏర్పడే కేన్సరు, బీజములలో తయారయ్యే హార్మోనులు (Testicular-Hormone) పుష్కలంగావుంటే చాలా నెమ్మదిగా వృద్ధిచెందు తుంది. అందువల్ల కేన్సరు ఏర్పడివున్న వారిలో యీ గ్రంథులను తీసి వేయరాదు. ఈ గ్రంథులను తీసివేసిన వారిలో కేన్సరు ఏర్పడితే అది అతి శీఘ్రంగా వృద్ధిచెందడం అనుభవంలో కనిపిస్తున్నది. కాని చాలా మందిలో కేన్సరు అకారణంగానే ఏర్పడి అతి శీఘ్రంగా వృద్ధిచెంది, ఇతర అవయవములకు వ్యాపిస్తుంది.

విపరీత పరిస్థితులలో తప్ప, శరీరంలోవున్న జీవకణములన్నీ తమ వృద్ధిని అదుపులోనే వుంచుకుంటవి. ఇందుకు కారణమేమిటో యింకా తేలలేదు. కేన్సరు సమస్య తేలాలంటే జీవకణములలోవుండే జీనులను గురించిన పరిపూర్ణ జ్ఞానం ఏర్పడాలి. అణువిజ్ఞాన ఫలితంగా యేర్పడిన కిరణ చికిత్సలవల్ల ఆరంభదశలో వున్న కేన్సరును నివారించడానికి సాధ్య మౌతున్నది. సందర్భం వచ్చినప్పుడు యితర ట్యూమర్లను గురించీ వాటి కిరణ చికిత్సలను గురించీ వివరిస్తాను.

మానవ శరీర విజ్ఞానము

జీవకణమును గురించీ, దాని విభజనను గురించీ, అందులో జరిగే కార్యకలాపమును గురించీ తెలుసుకున్నాము.

జీవకణము విభజన పొందినప్పుడు ఏర్పడే కుమార కణములకూ, మాతృకణములుకూ కొన్ని భేదములు వుంటవి. పరంపరగా జీవకణ విభజన జరుగుతున్నకొద్దీ, వివిధాకృతులూ, ధర్మములూ కలిగిన కొత్త రకం జీవ కణములు తయారవుతవి.

ఒకే విధమయిన ఆకారమూ, ధర్మమూ కలిగిన జీవకణములు కలిసి ఏర్పడిన నిర్మితిని టిష్యూ అంటారు. టిష్యూ అంటే అల్లబడినది అని అర్థము. ఉచ్చారణ సౌలభ్యంకోసం 'ధాతువు' అన్న మాటను 'టిష్యూ' అన్నమాటకు సమపదంగా యీ పుస్తకంలో వాడాను.

అనేక రకములయిన టిష్యూల కలయికతో అంగములు, అంగముల కలయికలో కోశములూ తయారయినవి.

శరీరంలో ఏ అంగమూ స్వతంత్రమైనదికాదు. కొన్ని అంగములు కలిసిగాని ఒక కార్యమును సాధించవు. ఒకే కార్యమును సాధించే అంగసమూహమును కోశము అంటారు. కోశ నిర్మాణమును తెలియజేసే 'ఎనాటమి' వేరు. శరీరంతో ఏదో ఒక ప్రదేశంలో చాలా అంగములు, వాటి భాగములు గుమికూడి వుంటవి. వాటి ఆకృతులనూ

వాటి అన్యోన్య సంబంధమునూ తెలియజేసే ఎనాటమీ వేరు. ఇది శస్త్ర చికిత్స చేసేవారికి చాలా అవసరం. ఏ అంగం నిర్మితి అయినా అది నిర్వహించవలసిన ధర్మములకు తగినట్లుగా ఏర్పడి వుంటుంది.

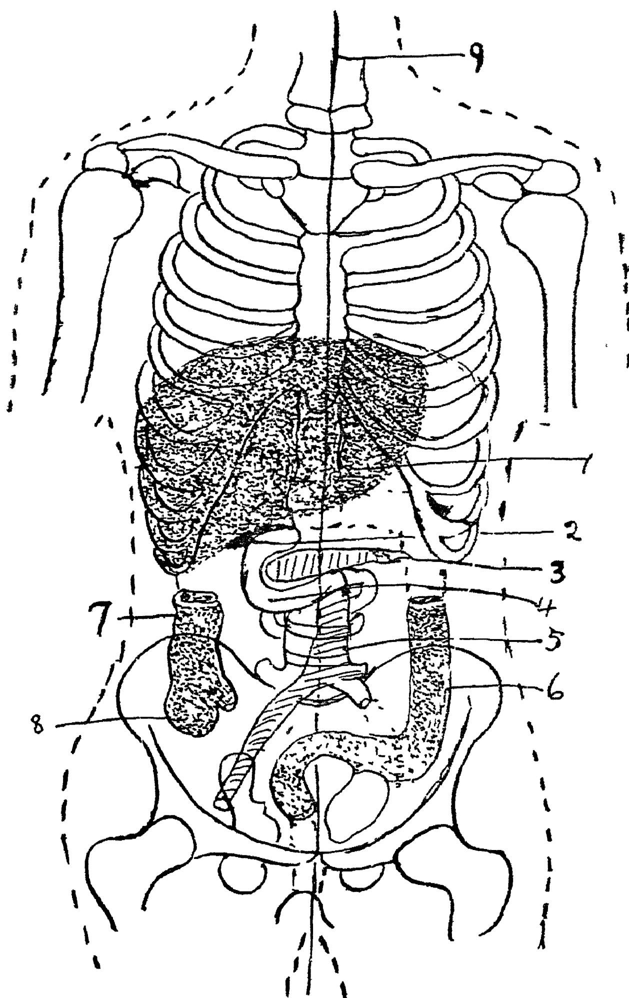
శరీరాంగములు నిర్వర్తించే ధర్మములను గురించిన విజ్ఞానమును 'ఫిజియాలజీ' అంటారు. 'ఫిజిమోస్' (Physios) అంటే శరీరము, లోగోస్ (Logos) అంటే విజ్ఞానము. ఈ మాటకు శరీర విజ్ఞానము అనే అర్థము వచ్చినా శరీర ధర్మములను వివరించే విజ్ఞానముకు తెలియజేయడానికి ఈ మాట నిర్దిష్టమైపోయింది. ఫిజియాలజీ బయాలజీలో ఒక శాఖ, 'బయోస్' (Bios) అంటే జీవితం. 'లోగోస్' అంటే విజ్ఞానము. ప్రాణుల జీవితమును గురించి వివరించే సాముదాయిక విజ్ఞానము బయాలజీ_ జీవశాస్త్రము. శరీరంలో జరిగే భౌతిక రసాయనిక వికృతులను గురించీ వాటి సమన్వయమును గురించీ ఫిజియాలజీ తెలియజేస్తుంది. ఈ భౌతిక రసాయనిక వికృతులు జరగడానికి అనుకూలంగా అనేక నామరూప ధర్మములు గల జీవకణములు ప్రతి అంగ నిర్మితిలోనూ కనుపిస్తవి.' అయినా ప్రతి జీవకణంలోనూ కొన్ని ప్రధాన భాగములు విధిగా కనుపిస్తూనేవుంటవి. శరీరంలో జరిగే కొన్ని కార్యములు అతి సున్నితములూ, నిగూఢములూ అయినవి. నరాశయంలో (Nervous System) లో జరిగే పనులు యిటువంటివి. అతి సున్నితములూ నిగూఢములూ అయిన ధర్మములను నిర్వహించే జీవకణములకు పునరుత్పత్తి శక్తి ఉండదు. ఒకే రకానికి చెందిన జీవకణముల సముదయమును ధాతువు అంటారు. ధాతువులలో చాలా రకములున్నవి.

శరీర భాగములను వర్ణించడం చాలాకష్టసాధ్యమైన పని. శరీరాంగములలో కొన్ని జామపండులాగా గోలీలాగా నిర్దిష్టాకారము కలవికావు. అవి అనేక ఆకృతులూ, నిమ్నోన్నతులూ, మొనలూ, కొనలూ, బుడిపెలూ. కలిగివుంటవి. ఒకదానిపైన ఒకటి, ఒకదాని వెనుక వొకటీ వుంటవి; ఏ అవయవం ఏ శరీరభాగంలో వున్నదో, ఏ అంగానికి పరిసరములలో ఏ ఏ

ఇతర అంగములున్నవో వాటిమధ్యవుండే అన్యోన్య సంబంధమేదో తెలుసుకోకపోతే, శరీర ధర్మములనుగానీ, రోగ లక్షణములనుగానీ అర్థంచేసుకోడం సాధ్యంకాదు. చిరకాలానుభవంవల్ల, కొన్ని పారిభాషిక పదాలను కొన్ని స్థితిభేదములనూ (Position) ఆకృతీ భేదములనూ వివరించడానికి పాశ్చాత్య విజ్ఞానవేత్తలు నిర్మించుకున్నారు. అవన్నీ గ్రీకు, లాటిన్ మూల పదములనుండి యేర్పడినవి. దేశభాషల్లో ఆధునిక శరీర విజ్ఞానమును బోధించేటప్పుడు ఆ పదములనే సృష్టించుకుని ఉపయోగించక పోతే, అంగ వర్ణన సాధ్యంకాదు. గృహవైద్యంలో అంగవర్ణన అంతగా అవసరం లేదు. కాని, అపాయములు నిత్యజీవితంలో తరుచు కలుగుతూ వుంటవి. ఏ ఎద్దో కడుపులో కుమ్మిందనుకోండి. అప్పుడు ఏ ఏ అవయములు ఆ ప్రదేశంలో వున్నవి? వేటికి అపకారం జరగడానికి వీలున్నది? అందువల్ల ఏ ఏ లక్షణములు యేర్పడడానికి అవకాశమున్నది? ఈ విషయాలు ఊహించడానికి ఒక ప్రదేశంలోవున్న అంగముల అన్యోన్య సంబంధం తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం.

మానవ శరీరం ముందువైపున, కనుబొమల మధ్యనుండి నాభివరకు ఒక గీత గీస్తే దానికి రెండువైపులా, సమరూప ధర్మములుగల అంగములు కనుపిస్తవి. రెండు కనుబొమలు, రెండు కన్నులు, రెండు చెవులు, రెండు నాసికారంధ్రములు, రెండు బాహువులు, రెండు స్తనములు, రెండు కాళ్ళు ఇటువంటివి. ఈ స్థితిని సిమెట్రీ (Symetry) అంటారు. మనం 'పార్శ్వసామ్యము' అనవచ్చును. ఈ పార్శ్వసామ్యము బహిరంగములలోనేకాదు శరీరాంతరాళములలోకూడా వున్నది. కొన్ని అంగములు శరీర మధ్యరేఖకు అటూ యిటూ కనుపిస్తవి. వక్షభాగంలో (Thorax) రెండు ప్రక్కలా రెండు ఊపిరితిత్తులున్నవి. ఉదరంలో రెండు ప్రక్కలా రెండు కిడ్నీలు వున్నవి. కాని రెండు ప్రక్కలా రెండు హృదయాలూ రెండు లివరులూ రెండు స్ప్లీనులూలేవు.

శరీరము నిత్యమూ చలిస్తూ వుండేది. అది అనేక సమయములలో అనేక భంగిమములలో వుంటుంది.ఒక్కొక్క భంగిమంలోఒక్కొక్క రీతిగా

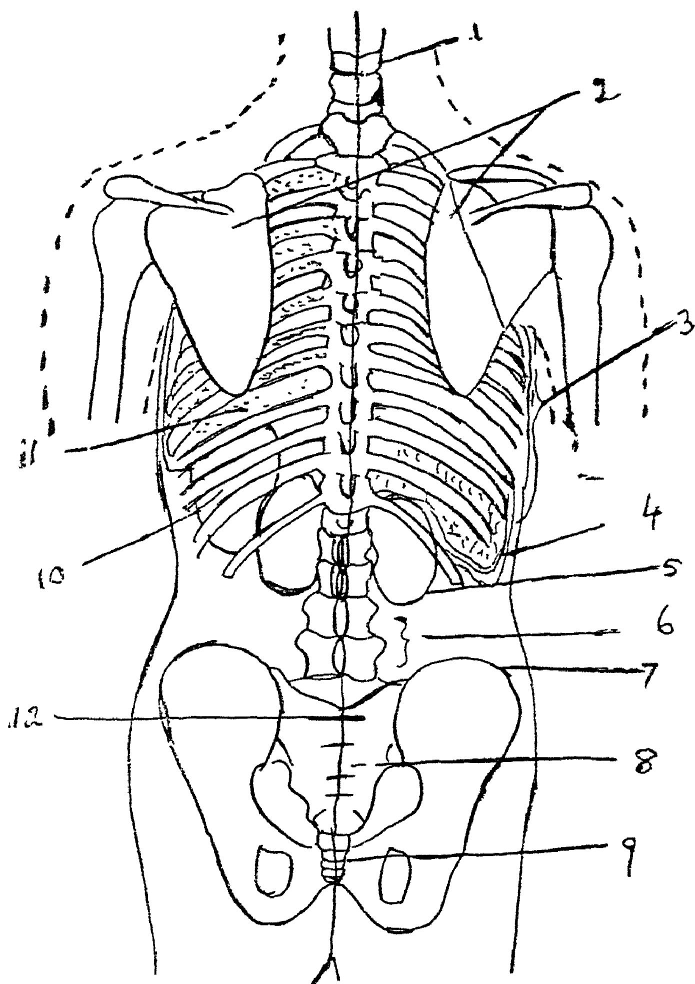


కాండము – ముందు వైఖరి

(1) లివరు. (2) పిత్తాశయము. (3) పేంక్రియస్. (4) డువోడినం. (5) అయోర్టా-ఉదరభాగము. (6) సిగ్మాయిడ్ కోలన్. (7) కోలన్ ఊర్ధ్వముఖభాగము (**Ascending Colon**) (౮) సీకం. (9) శరీర మధ్యరేఖ.

వుంటుంది. అందుచేత, ఏదో నిర్దిష్టమయిన భంగిమలో మాత్రమే శరీరంలో వున్న వివిధాంగముల స్థితినీ, అన్యోన్య సంబంధాన్ని వివరించగలము. దేహస్థితినిబట్టి అవయవముల అన్యోన్య సంబంధం మారుతూ వుంటుంది. ఈ గడబిడ లేకుండా మనిషి దృష్టిని ముంగువైపుకు సారించి రెండు చేతులూ తొడల ప్రక్కన, అరచేతులు ముందుకు కనిపించేటట్లుగా వుంచి, రెండు పాదములు దగ్గరవుంచి నిలబడివున్నప్పుడు, దేహాంగములు ఏ అన్యోన్య సంబంధమునూ, స్థితినీ కలిగివుంటవో, ఆ స్థితినిబట్టి వాటిని వర్ణించడం ఆధునిక వైద్యవిజ్ఞాన సాంప్రదాయము. ప్రసూతి శాస్త్రము, శస్త్రశాస్త్రము మొదలయిన విజ్ఞానములను దేశభాషలలో నేర్పవలసినప్పుడు ఈ వర్ణన పదములు (Descriptive) చాలా అవసరములు. ఒకమాటు వీటి అర్థమును గ్రహించి జ్ఞాపకం వుంచుకుంటే, రెండు పేజీలలో వర్ణించదగినదానిని నాలుగు వాక్యములతో వర్ణించవచ్చును. అటువంటి వర్ణనతో సందేహాలకూ, కలవరాలకూ తావుండదు.

పైన వర్ణించినవిధంగా మానవుడు నిలబడివున్నప్పుడు, కొన్ని ఊహారేఖల (imaginary lines) ద్వారా శరీరమును అనేక భాగములుగా విభజింపవచ్చును. ఈ గీతల దగ్గర శరీరాన్ని ఖండిస్తే ఆ ఖండన రేఖకు (Line of Incision) పైనా క్రిందా, ప్రతి శరీరంలోనూ ఒకే అంగ భాగములు కనుపిస్తవి. ఈ విచక్షణ శస్త్ర వైద్యుడికి అత్యవసరము. శరీరాంగముల అన్యోన్య సంబంధమును తెలుసుకో గోరినవారికీ అంతే అవసరం. ఆరోగ్యవంతులలో లివరు ఏ శరీరభాగములలో యెంతవరకు వ్యాపించి వుంటుంది అన్న సంగతి తెలియకపోతే, ఒక రోగస్థితిలో లివరు పెద్దదైందో చిన్నదైందో తెలుసుకోడం అసాధ్యం. శరీరోపరిభాగములో అక్కడక్కడ ప్రత్యక్షంగా కనుపించే చిహ్నములు, నిర్మితులూ, నిమ్నోన్నతములూ ఉన్నవి. స్తనములు, ప్రక్క ఎముకల అంచులు; నాభి, గూడలు ఇటువంటివి. గ్రహమండలంలో గ్రహముల స్థితి మారనట్లే ఆరోగ్యవంతులలో వీటి స్థితి మారదు. మారినప్పుడు ఆ శరీరం రోగ



కాండము – వెనుక వైఖరి

(1) వెన్ను-కంఠభాగము. (2) స్కాప్యులాలు. (౩) ప్రక్క-ఎముకలు. (4) లివరు. (5) కిడ్నీలు. (6) లంబార్ వర్టెబ్రాలు. (7) ఇలియం. (౮) సేక్రం. (9) కాక్సిక్స్. (10) స్ప్లీను. (11) ఊపిరితిత్తి. (12) శరీర మధ్యరేఖ.

గ్రస్తమో, రోగవికృతమో అయిందన్నమాట. ఈ వివరములను వివరించే శరీర విజ్ఞానభాగమును ఉపరి శరీర విజ్ఞానము (Surface Anatomy) అనవచ్చును. సాధారణంగా ఊహారేఖలు యీ బహిర్ చిహ్నములను అనుసరించి గీయబడుతవి. అనేక శాస్త్రజ్ఞులు అనేకవిధాలుగా ఈ శరీర రేఖలను గీసి శరీరాన్ని వర్ణించారు. సాంప్రదాయసిద్ధమయిన కొన్నింటినే యీ గ్రంధంలో వివరిస్తాను. ఇటువంటి విభజన ఒక్క పాశ్చాత్య శరీర విజ్ఞానంలోనే జరగలేదు. ప్రాచీనమయిన యోగశాస్త్రంలో కూడా శరీరమును ఏడు భాగములుగా విభజించారు. ఈ ఏడు భాగములలోనూ వున్న వెన్నుపాము భాగములకు వేరు వేరు ధర్మములనూ శక్తులనూ ఆరోపించారు. ఈగీతల మధ్యవుండే భాగములను ప్రహారములు అన్నారు. ఇంగ్లీషులో ప్రహారమును "ప్లేన్" (Plane) అంటారు.

శరీర మధ్యరేఖకు సమానంగావుండే ప్రహారమును శరీర మధ్య ప్రహారము అనవచ్చును. ఇంగ్లీషులో మీడియన్ ప్లేన్ అంటారు. క్లుప్తంగా మధ్య ప్రహారము అనవచ్చును. మనిషి నిలబడి వున్నప్పుడు ఈ మధ్యరేఖకు కొన్ని నిర్మితులు దూరంగానూ వుండవచ్చును, దగ్గరగానూ ఉండవచ్చునుగదా! చిత్రంలో, ప్రక్కఎముకల ఆర్చికీ, నాభికీ మధ్య కుడివైపున లివరు, మధ్య జఠరాశయభాగము, ఎడమవైపున స్లీపనూ, అడ్డంగా పెద్దప్రేగు తిర్యగ్భాగము (Transverse Part) వున్నవి. లివరు క్రింద పెద్దప్రేగు ఊర్ధ్వముఖభాగానికీ, (Ascending Part) తిర్యగ్భాగానికీ మధ్యవుండే మడత వున్నది. లివరు అంచుకు మధ్యరేఖకు మధ్య పసరు తిత్తి వున్నది. పసరు తిత్తికీ మధ్యరేఖకు మధ్య జఠరాశయానికీ చిన్నప్రేగుకూ మధ్య వుండే పైలోరిక్ స్ఫింక్టరు వున్నది. (Pyloric sphincter) మధ్యరేఖనుంచి పార్శ్వమునకు పోయినప్పుడు ఇవి ఒకదానివెంట ఒకటి దూరంగా పోతవి. పార్శ్వమునుంచి మధ్యరేఖకు వస్తున్నప్పుడు సమీపంగా వుంటవి. ఇల్లాగే లివరు మీద ఉదయాప్రఘము వున్నది. ఉదయాప్రఘము మీద ఊపిరితిత్తి వున్నది. ఈ రెంటికీ మధ్య ఊపిరితిత్తిని చుట్టివుండే ప్లూరా అనే పొర వున్నది.

స్థూలంగా శరీర భాగమునూ శరీర ధర్మములను తెలుసుకో గోరినవారు యీ గడబిడ అంతా తెలుసుకోవలసిన పనిలేదు. శరీర విజ్ఞానమును తెలుసుకో దలచినవారిలో స్వల్పమైన అభిరుచి కలవారు కొందరు. అత్యంతమైన అభిరుచి కలవారు కొందరు. ఒక విషయాన్ని వివరించడంలో అన్నిరకముల అభిరుచులు కలవారికీ పనికివచ్చే విధంగా శాస్త్రగ్రంథ రచనను సాగించాలు.

శరీర మధ్యరేఖకు, నిర్మితికీ వుండే సామీప్యతను వివరించడానికి మీడియన్ అన్న విశేషణమును వాడతారు. దీనిని మధ్యసామీప్యము అన వచ్చును.

మధ్యరేఖకు దూరంగావున్న వాటిని యింగ్లీషులో లేటరల్ (Lateral) అంటారు. మనం పార్శ్వకంగా అనవచ్చును.

మధ్యరేఖకు, పార్శ్వాంతానికీ మధ్య ఒక నిర్మితి వున్నదనుకోండి. ఉదాహరణంగా పసరుతిత్తిని తీసుకుందాము. అది భేరీపండులాగా వుంటుంది. దాని పైభాగం లివరు క్రిందిభాగమును ఆనివుంటుంది. క్రిందిభాగం డువోడినం అనే ప్రేగు భాగంతోనూ, కిడ్నీమీద వుండే ఎడ్రినల్ గ్రంథితోనూ సంబంధం కలిగి వుంటుంది. ఒక నిర్మితికి పైన, క్రింద, వెనుక, ముందు, ప్రక్కల వేరువేరు రూపములు వుండవచ్చును. సపోటాపండుకు పైన తొడిమ వుంటుంది. కాని క్రింద, ప్రక్కల, వెనుక, ముందు ఒకలాగే వుంటుంది. శరీర భాగములలో అల్లా వుండదు. ఒక్కొక్క వైఖరిలో ఒక్కొక్క మాదిరిగా వుంటుంది. కొన్నిచోట్ల గుంటలు వుంటవి. కొన్ని చోట్ల బుడిపెలు వుంటవి. ఆ బుడిపెలు శిఖరాల్లాగా, కొమ్ములలాగా, ముళ్ళలాగా వుంటవి. వీటన్నింటికీ ప్రక్కనుంచో, పైనుంచో, మధ్యనుంచో వెనకనుంచో, వీటిని చుట్టి వుంటూనో కండరములూ, నరములూ, రక్త నాళములూ, గ్రంథులూ ఏర్పడివుంటవి. ఏదో వొక నిర్మితిని గుర్తుగా పెట్టుకుని, దానికి పైన, ప్రక్కన, వెనుక, ముందు అనే స్థితి నిరూపణను చేయాలిగదా! ఈ స్థితులను వర్ణించే పారిభాషిక పదములు సృష్టించుకోడం

అవసరం. అల్లాగే ఒక నిర్మితిలో పైనుంచి లోపలకు పోతున్నకొద్దీ రక రకాల పొరలూ, సూక్ష్మ నిర్మితులూ వుంటవి. గుమ్మడికాయ బహిర్వైఖరి ఒకలా వుంటుంది. భూమి ఉత్తర దక్షిణ ధృవములను కలిపి, అక్షాంశరేఖ లున్నట్లే గీతలుంటవి. గుమ్మడికాయను కోస్తే గాని గోడ ఒక రీతిగానూ, అంతరాళం ఒకరీతిగానూ వుంటుంది. అంతరాళంలో గుజ్జు, అందులో గింజలు, దారం ముక్కలవంటివీ, తాడు ముక్కలవంటివీ అయిన నిర్మితులు, రసము కనిపిస్తవి. శరీరంలో అంగములు యిటువంటివే. వాటికీ ఉపరి భాగమూ, అంతర్భాగమూ వేరువేరుగా వుంటవి. వాటికి కేంద్రభాగము వుంటుంది. దానినుంచి బయటకు పోయినకొద్దీ ఉండే భాగములూ అల్లాగే బయటనుంచి లోపలకు పోయే భాగములు వుంటవి. నిర్మితిలో కేంద్రము వైపుకు పోయే భాగములను అంతర్ముఖములు (Internal) అంటారు. బయటకు పోయే భాగములను బహిర్ముఖములు అంటారు. (External)

ఒక నిర్మితికి పైన వుండే భాగమును ఊర్ధ్వము లేక ఉన్నతము (Superior) అంటారు. దాని క్రిందవుండే భాగములను 'నీచ'ము (Inferior) అంటారు. తెలుగులో 'నీచ' శబ్దము, తక్కువతనాన్ని న్యూనతను సూచించడానికి వాడుతున్నాము. 'క్రింద వున్నది' అనే ఆ మాటకర్థము. హిందీలో ఆ అర్థంలోనే వాడుతారు.

ఘనపరిమాణంగల నిర్మితులకు పైభాగంలో వున్న వాటినీ, లోతుకు పోయినప్పుడు వున్న భాగములను వర్ణించడానికి క్రమంగా 'ఉపరి', నిమ్న శబ్దములను వాడవచ్చును. (Superficial & deep)

ఒక నిర్మితికి ముందున్న వస్తువులను, వైఖరిని వర్ణించడానికి పూర్వము అనీ, (Anterior) వెనుక వున్నవాటిని 'పృష్ఠ'మనీ (Poserior)అన వచ్చును.

ఒక నిర్మితికి యితర నిర్మితులు సమదూరంలో వుండవుగదా' శరీరంలో ఒక చోటనుండి, దగ్గరగా వున్నదానిని 'సన్నిహితము.

(Proximal) అనీ, దూరముగా వున్నదానిని దూరస్థమనీ (Distal) అనవచ్చును.

ఇల్లాగే నిర్మితుల నిమ్నోన్నత ప్రదేశములతోటూ, ఎత్తులనుబట్టి వాటి అగ్రముల రూపమునుబట్టీ వేరువేరు నామములు వుంటవి. కొన్ని ముళ్ళ లాగా కొనదేరి వుంటవి. వాటిని 'శృంగము' (Spike) అనవచ్చును. పొడుగుగావున్నా మొన మొండిగావున్న నిర్మితిని 'అగ్రము' (Process) దిబ్బలాగా వున్న నిర్మితిని 'ఉన్నతి' (Tuberosity) అనవచ్చును.

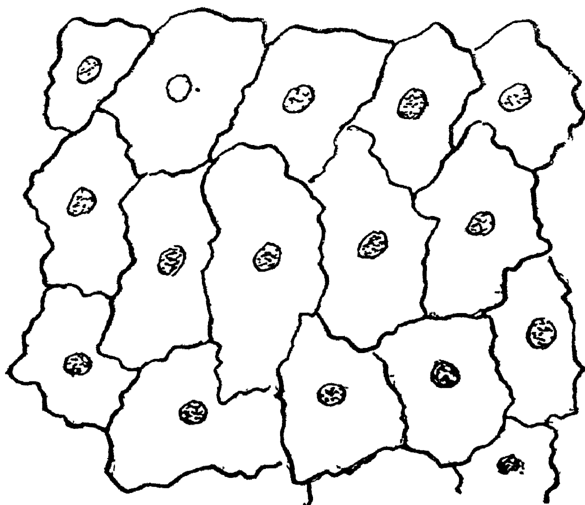
ఇదేవిధంగా నిమ్నతలతోకూడా అంతరములుంటవి. సాసరులాగా వుండే గుంటవంటి ప్రదేశాలు, ఎముకలతో కండరములు అంటివుండే ప్రదేశాలవద్ద, ఇతర అస్తి అగ్రములు వాటిని ఆనివుండే చోటా కనుపిస్తవి. 'కీళ్ళ'ను గురించి తెలుసుకున్నప్పుడు యీ విచక్షణ అవసరము. 'అల్సరు' చర్మంలోనూ మ్యూకస్ మెంబ్రేనులోనూ "భంగము" (Discontinuity) సంభవించినప్పుడు ఏర్పడే వికృతి. కొద్ది లోతు వుండి, అంచులలో ఒడ్డు లెవెలులో వుండే నిమ్న ప్రదేశమును 'వ్రణాకృతి' (Shallow) అనవచ్చును. నేల పగిలినట్లుగా నెరివిచ్చివున్న నిమ్నతను 'విదారము' (Fissure) అనవచ్చును. లోపలికి బొరియలాగా చొచ్చుకుని వుండే నిమ్నతను వల్మీకాకృతి (Fistula) అనవచ్చును. ఈ విచక్షణ శల్య విజ్ఞానంలోనూ, శస్త్ర శాస్త్రంలో ఏర్పడే వ్యాధి విశేషములను వర్ణించడానికి అవసరమౌతుంది. ఉచ్చారణ సౌలభ్యము వున్నప్పుడు పాశ్చాత్య పదములనే ఉపయోగించవచ్చును.

ఒకే ఆకృతీ ధర్మమూ కలిగిన జీవకణ సముదాయమును ధాతువు అంటారు. ధాతువు అన్న పదమును టిష్యూ అన్న ఫ్రెంచిమాటకు సమానంగా వాడుతున్నాను. టిష్యూ అంటే 'అల్లబడినది' అని అర్థము. శరీరంలో (1) ఎపితీలియల్ టిష్యూ (Epithelial Tissue) (2) కండరధాతువు (Muscular Tissue) (3) నైరికధాతువు (Nervous Tissue) (4) అనుబంధధాతువు (Connective Tissue) (5) గ్రంధి

ధాతువు. (Giandular Tissue)అని అయిదు రకముల ప్రధానధాతువు లున్నవి. వీటిలో మళ్ళీరకములున్నవి. ఎపితీలియధాతువు:-'ఎపి' (Epi) అంటే 'ఉపరిభాగంలోవున్న'అని అర్థము. తీలియం (Theliuin) అంటే సన్ననిపొర. శరీరోపరిభాగములనూ, శరీరాంతరాళములను (Cavities) క్రమ్మివుండేమ్యూకస్ పొరలనూ క్రమ్మివుండే పొరను ఎపితీలియంఅంటారు. ఈ ధాతువు చర్మంపైన,హృదయము, రక్తనాళములవంటి ఖాళీప్రదేశముల లోపలివైపునా కనుపిస్తుంది. ఈ ఎపితీలియంలో వుండే జీవకణములన్నీ, ఒకరకమైన పొరవంటి నిర్మితిమీద పరచబడిగానీ, నిలబడిగానీ వుంటవి. ఎపితీలియంలో వుండే జీవకణముల ఆకృతిని, ధర్మమునుబట్టి వాటిలో రకములు ఏర్పడతవి. అందులో ముఖ్యమయినవి :—

సింపుల్ ఎపితీలియం :

ఇందులో జీవకణములు ఒకేవరసగా పరచబడి వుంటవి. ఇందులో మూడురకములున్నవి.

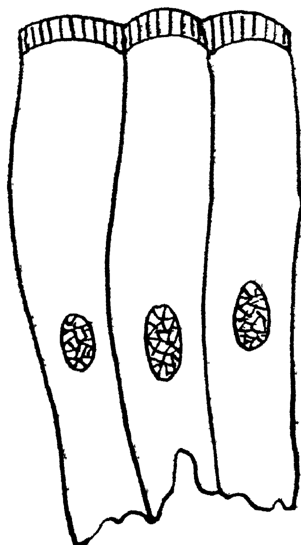


పేవ్‌మెంటు ఎపితీలియం

(1) పేవ్ మెంటు ఎపిథీలియం (Pavement Epitheliam). పేవ్ మెంటు అంటే గచ్చు. ఇంట్లో నేలమీద పరిచే నాపరాళ్ళలాగా జీవకణములు అమరి ఏర్పడిన ఎపిథీలియమును, 'పేవ్ మెంటు ఎపిథీలియం' అంటారు. నున్నని చప్టావంటి ఉపరిభాగం అవసరమైన చోట్లలో ఇటు వంటి ఎపిథీలియం కనుపిస్తూ వుంటుంది. రక్తనాళముల లోపలివైపునా, ఊపిరితిత్తులలో వుండే గాలిబుడగలలోపలా ఈ విధమైన ఎపిథీలియం వుంటుంది.

కాలమ్నార్ ఎపిథీలియం :

కాలం (Column) అంటే 'వరస'. 'కాలం' నుంచి ఏర్పడిన విశేషణం కాలమ్నార్ (Columnar) ఈ రకమైన ఎపిథీలియంలో, ద్వారబంధంమీద వుండే ఆర్చిలో ఇటుకలు నిలువు తీరులో ఉన్నట్లుగా, పొడుగైన శరీరములుగల జీవకణములు వరసగా నిలబడి వుంటవి. ఇవి

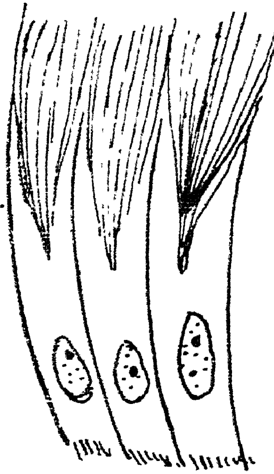


కాలమ్నార్ ఎపిథీలియం

రసములను స్యందించే గ్రంథులయొక్క నాళముల లోపలివైపున కనుపిస్తవి. పసరుతిత్తి నాళములోపల, జీర్ణకోశములోపలా, మూత్రద్వారము లోపలా ఇటువంటి ఎపితీలియమే వుంటుంది. ఈ అవయవములన్నింటి లోనూ తరంగచలనము (Peristalysis) వుంటుంది. ఇటుకలు నిలబెట్టి కట్టినప్పుడు గోడకు బలం ఎక్కువ. అల్లాగే తరంగచలన ధాటిని తట్టుకోవడానికై యీ ఎపితీలియం ఈ విధంగా నిర్మింపబడ్డది.

సిలియేటెడ్ ఎపితీలియం (Ciliated Epithelium)

సిలియం అంటే సారె ఆకుమీద కనుపించే నూగువంటి నిర్మితి. 'సిలియం' బహువచనం సిలియా (Cilia). ఈ రకమైన ఎపితీలియం ఉపరి భాగంలో నూగువంటి నిర్మితు లున్నందున దీని కా పేరు వచ్చింది. సిలియా వున్న ఎపితీలియం శ్వాసనాళములలోనూ, పైదవడ ఎముకల (Maxillae) లోనూ, ఫాలభాగంలోనూ వుండే ఎముకలలో వుండే ఖాళీప్రదేశముల లోపలివైపునా, (ఈ ఖాళీప్రదేశములను సైనస్‌లు (Sinuses) అంటారు. గర్భాశయం లోపలివైపునా, దానిని అంటి వుండే ఫెలోపియన్ నాళముల లోపలా (వీటిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను) సిలియా కలిగిన ఎపితీలియం వుంటుంది. కాలమ్నార్ ఎపితీలియములో జీవకణములకు సిలియా చేరిస్తే, సిలియేటెడ్ ఎపితీలియం అవుతుంది. సిలియాకు వంచినప్పుడు వంగి, తిరిగి యథాస్థితికి వచ్చే "ఎలాస్టిసిటీ" అనే గుణం వున్నది. పక్షిరెక్కలలాగే ఆడే గుణమూ వున్నది. వరిచేలో గాలికి వరిమొక్కలు ఆడినట్లుగా యివి ఆడుతూ వుంటవి. అయితే యీ కదలిక ఒకవైపుకే జరుగుతుంది. రజఃకోశంలో తయారయిన రజఃకణము (Ovum) గర్భాశయం వైపుకు వీటివల్లనే తోయబడుతుంది. చీపురుకట్టతో దుమ్ము బయటికి ఊడ్చబడినట్లు వీటితో సూక్ష్మకణములు ఏదో ఒకవైపుకు తోయబడుతూ వుంటవి. శ్వాసనాళంలోకి పరాయివస్తువులు (Foreign bodies) పోగానే పొలమారి దగ్గు వస్తుంది. ఆ సమయంలో అక్కడ వుండే ఎపితీలియపు సిలియా అతివేగంతో స్పందించి, ఆ పరాయివస్తువును



సిలియేటెడ్ ఎపిథీలియం

బయటికి నెట్టివేస్తవి. ఈ సిలియేటెడ్ ఎపిథీలియమున్న ప్రదేశాల్లో సాధారణంగా మ్యూకస్ (Mucus) అనే జిగురుగల పదార్థమును స్యందించే జీవకణములు వుంటవి. వాటిని గాబ్లెట్ కణములు (Goblet cells) అంటారు. గాబ్లెట్ అంటే నీటి కూజా. కూజా ఆకృతి కలవి కాబట్టి వాటికి ఆ పేరు వచ్చింది.

కాంపౌండు ఎపిథీలియం (Compound Epithelium) :

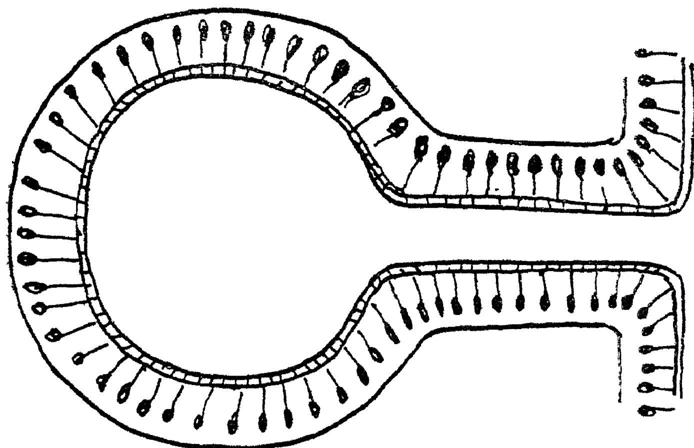
కాంపౌండు అంటే 'అనేకవస్తువులు కలిసినది' అని అర్థము. అనేక రకముల ఎపిథీలియములు కలిసి యేర్పడిన ఎపిథీలియమును 'కాంపౌండు ఎపిథీలియము' అంటారు. మన దేహంమీద వుండే చర్మము ఇందుకు మంచి వుపమానము. జీర్ణనాళమునుచుట్టి వుండే ఎపిథీలియం ఇటువంటిదే. ఇందులో జీవకణములు వివిధాకృతులూ, వివిధ ధర్మములూ, వివిధములయిన

పునరుత్పత్తి శక్తి కలిగి వుంటవి. ఇందులో నిమ్న భాగములలో వుండే జీవ కణములు విభజనచెంది వాటికి ఉపరిప్రదేశాలలో వున్న వాటిని పైకినెట్టుతూ వుంటవి. అవి వాటికి ముందున్న వరసలో జీవకణములను వెలుపలికి నెట్టుతూ వుంటవి. ఈ వొత్తిడికి, అన్నింటికన్నా బయటవుండే జీవకణములు అటుకులలాగా సాగిపోయి, చేపపొట్టులాగా, పొట్టుబుసంలాగా రాలిపోతూ వుంటవి.

ఎపితీలియ ధాతువుకు ప్రధాన ధర్మములు రెండు (1) తమ క్రింద వున్న భాగములను ఒరపిడినుండీ, రాపిడినుండీ, క్రిములనుండీ ఇరిటేట్ చేసే రసాయనిక వస్తువులనుండీ రక్షించడం. (2) కొన్ని రసములను స్యందించడం (Secretion) గ్రంథుల నాళములు గ్రంథులు సాగి యేర్పడిన నిర్మితులే.

గ్రంధి ధాతువు: (Glandular Tissue)

స్యందించే శక్తిగల జీవకణములు, ఒక సంచీలాగా అమరినప్పుడు గ్రంధి ఏర్పడుతుంది. గ్రంధి అన్న మాటను కణితి అన్న అర్థంలో కూడా



గ్రంధి ధాతువు

వాడతారు. ఒక గ్రంథిలో ఒకే అంతరాళము వుండవచ్చును. లేదా అనేక అంతరాళములు వుండి, ఆ అంతరాళముల నాళికలన్నీ చేరి, ఆ గ్రంధియొక్క ప్రధాన నాళముగా ఏర్పడవచ్చును. చిత్రంలో సంచీ ఆకారంగల గ్రంథి చూపబడినది.

కొన్ని గ్రంథులు తమ స్యందనమును నాళికల ద్వారా, ఆ రసము లతో అవసరమున్న చోటికి పంపుతవి. పేంక్రియాస్, (Pancreas) నోటిలో వుండే లాలాజల గ్రంథులు యిటువంటివి. మరికొన్ని తమ రసము లను సరాసరి రక్తంలోకి వదిలేవి-వాటికి నాళములు వుండవు. వాటిని అనాళికా గ్రంథులు అంటారు. థైరాయిడ్, పిట్యూయిటరీ యిటువంటివి. వీటిని గురించి తరవాత చర్చిస్తాను.

మెంబ్రేనులు: (Membranes)

శరీరంలో ఖాళీగా ఉండే నిర్మాణులు చాలా వున్నవి. గ్రంథులు, హృదయం, జీర్ణకోశము, గర్భాశయము, కళ్ళు, ఇటువంటివి వీటి లోపలి వైపును క్రమ్మి కొన్ని పొరలు వుంటవి. వీటిని మెంబ్రేనులు అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో "ఉపదేహములు" అంటారు. శరీరంలో మూడు రకముల మెంబ్రేనులు కనుపిస్తవి. అవి:

(1) మ్యూకస్ మెంబ్రేను (Mucus Membrane.)
(2) సైనోవియల్ మెంబ్రేను (Synovial Membrane.)
(3) సీరస్ మెంబ్రేను (Serous Membrane.)

మ్యూకస్ మెంబ్రేను జీర్ణకోశాంతరాళాల్లోనూ శ్వాస కోశాంత రాళములలోనూ ఇంకా మరికొన్ని ప్రదేశములలోనూ కనుపిస్తుంది. 'మ్యూకస్' అనే వస్తువును స్యందిస్తుంది గనక దానికా పేరు వచ్చింది. మెంబ్రేనులలో చాలా వరసలుగా చాలా రకముల జీవకణములు పొరలు పొరలుగా అమరివుంటవి. మ్యూకస్ మెంబ్రేను నిర్మితీ, స్వరూపమూ అన్ని

ప్రదేశములలోనూ ఒకేలాగున వుండదు. జీర్ణకోశములో అధికంగా కాలమ్నార్ ఎపితీలియంలో కూడిన మ్యూకస్ మెంబ్రేను వుంటుంది. ఆ ఎపితీలియం మధ్య, గాబ్లెట్ జీవకణములు, మ్యూకస్‌ను స్యందించి, ఉబ్బి, పగులుతవి. అప్పుడు ఆ మ్యూకస్ జీర్ణనాళములోకి వస్తుంది. ఈ మ్యూకస్ అనే పదార్థంలో నీరూ, కొన్ని లవణములు, మ్యూసిన్ అనే ప్రోటీనూ విశేషమూ వుంటవి. మ్యూకస్‌కు జిగురుగుణమును కలిగించేది ఈ మ్యూసిన్ అనే పదార్థము.

సైనోవియల్ మెంబ్రేను సైనోవియల్ ఫ్లూయిడ్ (Synovial-Fluid) అనే చిక్కని పదార్థమును స్యందిస్తుంది. ఇది యంత్రములలో గ్రీజులాగా కీళ్ళలో కదిలే ఎముకల అంతములు రాపిడివల్ల నశించకుండా కాపాడుతుంది.

సీరస్ మెంబ్రేను, సీరం (Serum) అనే పదార్థమును స్యందిస్తుంది. వక్షకుహరంలో వున్న ఊపిరి తిత్తులను చుట్టి వుండే ప్లూరా (Pleura)హృదయమునుచుట్టివుండే పెరికార్డియము (Pericardium) ఉదరకుహరమును అందులో ఉండే కొన్ని అంగములనూ చుట్టివుండే పెరిటోనియం (Peritonium) సీరస్ మెంబ్రేను జాతికి చెందిన ఉపదేహములు.

ఈ సీరస్ మెంబ్రేనులకు ఒక విశిష్ట లక్షణము వున్నది. అవి ఒకే పొరగా ఏ చోటా కనుపించవు. ఒక కుహరమును, అందులో ఉండే అంగమునూ అది రెండు మడతలుగా క్రమ్మివుంటుంది. ఈ రెండు మడతల మధ్యా, ఒక ఖాళీ ప్రదేశము వుంటుంది. ఆ ప్రదేశానికి బహిః ప్రపంచానికీ సంబంధము వుండదు. సీరస్ మెంబ్రేను స్యందించే 'సీరము' (Serum) ఈ ఖాళీ ప్రదేశంలో పడుతూవుంటుంది. సంకోచ వ్యాకోచముల వల్ల చిన్నవీ పెద్దవీ అవుతూ వుండే అంగములను ఈ సీరస్ పొర మడతలుగా చుట్టి వుంటుంది. ఆ రాపిడివల్ల ఆ పొర వ్యాధి గ్రస్తము కాకుండా యీ సీరము కాపాడుతుంది. ఆ ఖాళీ ప్రదేశంలో క్రిమి దోషము ఏర్పడ్డప్పుడు

అక్కడ ఇన్ఫ్లమేషను ఏర్పడి సీరం ఎక్కువగా అక్కడ చేరుతుంది. క్రిమి దోషమును గురించీ, ఇన్ఫ్లమేషనును గురించీ తరవాత వివరిస్తాను. ఈ సీరము రక్తములో నుంచి రక్తాణువులను వడకట్టగా మిగిలే సీరముగా లింఫునూ పోలి వుంటుంది. ఇది వున్న ప్రదేశములలోకి హానికర పదార్థములు ప్రవేశించినప్పుడు, ఈ పొరలలో వున్న లింఫుకణములూ నాళములూ వాటిని సేకరించి అపాయం ఏర్పడకుండా కాపాడుతవి.

శరీరంలో ఒకచోట సీరస్ మెంబ్రేను వ్యాధి గ్రస్తమైతే సాధారణంగా ఇతర భాగాల్లో సీరస్ మెంబ్రేనులు కూడా వ్యాధిగ్రస్తములౌతూ వుంటవి.

కండర ధాతువు: (Muscular Tissue)

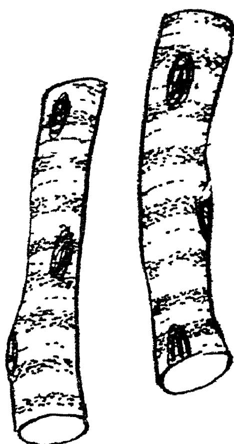
జలగలాగా సాగడం కుంచుకోడం కండరధాతువుకు ప్రధాన లక్షణం. ఈ కుంచుకోడమును 'కంట్రాక్షన్' (Contraction) అని, సాగడమును రిలేక్జేషన్ (Relaxation) అనీ అంటారు. ఆయుర్వేదంలో సంకోచ వికోచములంటారు. కొందరు వ్యాకోచమని కూడా అంటారు. ఈ సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల శరీరంలో చాలా కార్యములు జరుగుతూ వుంటవి. మనం కాళ్ళూ చేతులూ ఉపయోగించుకోగలగడం, వాటిలో వుండే కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్లనే.

కండరము, అనేక కండపోగుల (Muscle Fibres) కట్ట. ప్రతి కండరపుపోగు ఒక జీవకణము. అది కాకరకాయలాగా మధ్యలో పెద్దదిగానూ అంచులు కోసదేరీవుండే నిర్మితి. ప్రతి కండపోగునూ చుట్టి అనుబంధ ధాతువుతో ఏర్పడిన ఒక సంచీవంటి నిర్మితి వుంటుంది. దీనిని 'సార్కో-లెమ్మా' (Sarcolemma) అంటారు. సార్కోస్ అంటే "మాంస సంబంధమయిన" అని అర్థము. 'లేమా' అంటే పైపొర. కండరములకు సంబంధించిన ట్యూమర్లను (కణితి) సార్కోమా (Sarcoma) అంటారు.

కొన్ని కండరములు పోగులుచేరి చిన్న కట్టలుగా ఏర్పడతవి. ఈ కట్టలను చుట్టి ఒక అనుబంధ ధాతువుతో ఏర్పడిన పొర వుంటుంది. ఇటువంటి కట్టలు కొన్నిచేరి కండరము అవుతుంది. ఆ కండరమును చుట్టి, అనుబంధ ధాతువుతో తయారయిన పొర వుంటుంది. దానిని పెరిమైజియము (Peri-mygium) అంటారు. ఈ కండరపుపోగుల చివరలన్నీ కలిసి ఒక తాడు వంటి నిర్మితిగా ఏర్పడతవి. దానిని టెండను (Tendon) అంటారు. అది చాలా బలవత్తరమై, ఎంతశక్తి వినియోగించినా తెగనిదై వుంటుంది. అనుబంధ ధాతువులో నారవంటి రకము వున్నది. టెండను ఆ రకం అను బంధ ధాతువుతో తయారయినది.

కండరము చివరలు, బొమికలనో అనుబంధ ధాతువుతో తయారయిన యితర నిర్మితులనో అంటివుంటవి. కండరము రెండు మొనలతో ఒక మొన నిలకడగా వుంటుంది. కండరము సంకోచించినప్పుడు రెండవమొన నిలకడగా వున్నమొన వైపుకుపోతుంది. నిలకడగావుండే కండరాంతమును 'ప్రారంభాంతమ'నీ (Origin) కదిలే అంతమును 'ప్రవేశాంతము' (Insertion) అని అంటారు. సాధారణంగా కండరములు కీళ్లపై భాగములనూ క్రింది భాగములనూ కలిపివుంచుతవి. శరీరంలో జరిగే కదలికలన్నీ కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్లనే జరుగుతవి.

శరీరంలో మూడు రకముల కండరము పోగులున్నవి. ఒక రకం కండ పోగు శరీరంలో, కట్ల పురుగు శరీరం మీద వుండే అడ్డ చారలవంటి చారలువుంటవి. ఇటువంటి కండపోగులతో యేర్పడిన కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములు మన యిచ్ఛాధీనములై వుంటవి. ఇటువంటి కండరములు అస్థిపంజరములో వుండే శల్యములను కదలిస్తూ వుంటవి. అందువల్ల వీటికి ఇచ్ఛాధీన కండరములనీ అస్థిపంజర కండరములనీ కూడా పేరు. (Skeletal Muscles) ప్రతి కండరమునకు ఒక నరము యొక్క శాఖపోతుంది దాని ఉపశాఖలు కండపోగులను 'అంటి' వుంటవి. అతికి వుండవు. ఆ నరమును ప్రచోదించితే (Nexcite) ఆ కండరము సంకోచిస్తుంది. ప్రేగుల



ఇచ్ఛాధీన కండరము

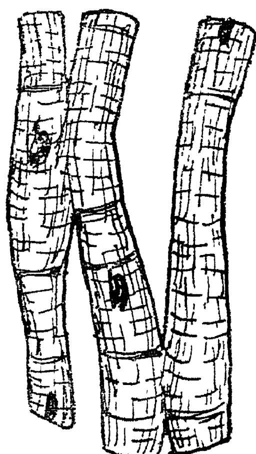
లోనూ, గర్భాశయమువంటి అంగములలోనూ, ఉండే కండపోగుల శరీరంలో అడ్డు గీతలువుండవు. వీటి సంకోచ వ్యాకోచములు మెదడుకు స్వాధీనములై, మన యిచ్ఛకు అతీతములై వుంటవి. అంటే అవసరమును బట్టి మెదడే వాటి సంకోచ వ్యాకోచములను సాధిస్తూ వుంటుంది. వీటికి పోయే నరములు, ఇతర కండరములకుపోయే రకం కాదు. అనుకంపాన రావళి (Sympathetic Chain) అని పూసలదండవంటి నిర్మితులు రెండు వెన్నుపాముకు రెండు ప్రక్కలా రెండున్నవి. ఇవికాక పేరాసింపతెటిక్ నరములని వేరే వున్నవి. ఈ విషయములును మళ్ళీ నరాశయము చర్చిస్తున్నప్పుడు వివరిస్తాను.

అడ్డు చారలులేని కండరముల చాలనము యీనరముల ద్వారా పోయే ఆదేశములవల్ల జరుగుతుంది. ఈ నరాశయ భాగమును స్వచ్ఛంద నరాశయము (Autonomous Nervous system) అంటారు. స్వచ్ఛంద కండరములలో, నరము పోగులు పొడుగైనవి. వీటికి శాఖలు వుండవు అందుచేత ఒక కండరం పోగుకు ఇతర కండరము పోగులకూ సంబంధము

వుండదు. రక్తనాళములలో ముఖ్యంగా ఆర్టెరీలలో యీ రకం కండర
ములు విరివిగా వుంటవి.

పొడుగుగా వుండే కండరములే కాక, ఉంగరం ఆకారంగల కండ
పోగులతో తయారైన ఉంగరంవంటి కండరములు శరీరంలో కొన్ని ప్రదే
శాల్లో కనుపిస్తూవుంటవి. వీటిని 'స్ఫింక్టర్లు' అంటారు. ఇవి జీర్ణకోశము
నాళముల ద్వారములవద్దా, రెండు అంతరాళముల మధ్య వుండే ద్వార
ములవద్దా కనుపిస్తవి. జఠరాశయం రెండు కోసలలోనూ ఇటువంటి
స్ఫింక్టర్లు వున్నవి. స్ఫింక్టర్లలోవుండే కండపోగులకు శాఖలుండవు.

హృదయంలో వుండే కండరములు ఇల్లాకాదు. వీటిలో పోగులకు
శాఖలు వుండి అవి ప్రక్క పోగులతో సంబంధం కలిగివుంటవి. ఇటువంటి
కండరములు ఒక నిర్దిష్ట కాలములో సంకోచిస్తూ వ్యాకోచిస్తూ వుంటవి.
వీటి చలనమును తాళబద్ధమైన నర్తకి చలనముతో పోల్చవచ్చును. ఒక
క్రమంలో నిర్దిష్టగతితో వీటి సంకోచవ్యాకోచములు జరిగిపోతూ
వుంటవి.



హృదయ కండరము

ఇచ్ఛాధీన కండరముల సంకోచవ్యాకోచములు నరములద్వారా వచ్చే ఆదేశానుసారంగా క్షణకాలం సంకోచించి ఆ ఆదేశం నిలచిపోగానే వ్యాకోచించుతవి. ఇల్లా కొంతకాలం జరిగేటప్పటికి వాటిలో అలసట (Fatigue) ఏర్పడుతుంది. ఈ కండరములకు పోయే నరము ఉద్రిక్తము కాగానే కండరమంతా సంకోచిస్తుంది. అల్లా ఎన్ని మారులు నరము ఉద్రిక్తమయితే అన్నిమార్లు సంకోచించి తరవాత వ్యాకోచిస్తుంది. ఆయా సమయాల్లో అవసరమైన శక్తినిబట్టి కండరంలో ఎన్ని పోగులు ఎంతగా ఎన్నిసార్లు వ్యాకోచించవలసిందీ మెదడు నిర్ణయిస్తుంది. అవసర మయినప్పుడు సెకండుకు 50 మార్లకు పైగా యీ రకం కండపోగులు సంకోచించవచ్చును. కండరం వేడిగా వున్నప్పుడు బాగా సంకోచిస్తుంది. ఎంతగా సాగితే అంతగా వ్యాకోచిస్తుంది. శీతలత్వము, అలసట కండరం యొక్క సంకోచ శక్తిని తగ్గిస్తవి.

అనిచ్ఛాధీన కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములు చాలా నెమ్మదిగా జరుగుతవి. ఇవి నరముల ఉద్రిక్తతమీద ఆధారపడవు కాని మానసికోద్రేకములు, వాటి సంకోచ వ్యాకోచముల ఉధృతంలో మార్పులు కలిగించవచ్చును.

ఏ కండరమూ ఎప్పుడూ పూర్తిగా వ్యాకోచించి వుండదు. వీణ తీగెలలాగే కండరములూ కొంత బిగుతుగా వుంటవి. ఈ బిగుతును 'టోన్' (Tone) అంటారు. ఈ టోన్‌వల్ల నరం ఉద్రిక్తంకాగానే తత్సంబంధమయిన కండరములు వెంటనే సంకోచిస్తవి. ఈ టోన్ వృద్ధులలోనూ, వ్యాధిగ్రస్తులై నీరసించిన వారిలోనూ, ఆహార లోపములున్న వారిలోనూ తగ్గి వుంటుంది. ఈ 'టోనును' అధికం చేయగల ఔషధమును టానిక్ (Tonic) అంటారు. కాని టానిక్ అన్నమాట అన్ని బలవర్ధకౌషధములకూ సాధారణమైపోయింది. నర ధాతువు:-దీనిలో మూడు ప్రధాన భాగములున్నవి. (1) న్యూరానులు (Newrons) అనబడే నైరిక జీవకణములు, (2) వీటికి సంబంధించిన తంతువులవంటి నరంపోగులు (3) న్యూరానులనూ

వాటి పోగులనూ అనుసంధించివుంచే న్యూరోగ్లియా (Neuroglia) అనే అనుబంధధాతు విశేషము. అనుబంధ ధాతువులలో చాలా రకములు వున్నవి. వాటిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను. న్యూరాను దాని భాగములను గురించి నరకోశమును వర్ణిస్తున్నప్పుడు వ్రాస్తాను.

అనుబంధ ధాతువు : (Connective Tissue)

ఇందులో చాలా రకములున్నవి. ఒక నిర్మితి (Structure) లో నరములు, రక్తనాళములు, కండరములు, గ్రంధులు ఇల్లా ఎన్నో రకముల ధాతువులు వుండవచ్చును. వీటన్నింటినీ వాటి ధర్మములను అవి నిర్వర్తించడానికి ఆటంకము లేకుండా కలిపివుంచడము అనుబంధ ధాతువు యొక్క విధి. అందు కనుకూలంగా దానిలో ప్రభేదములు ఏర్పడ్డవి. అవి:—

ఏరియోలార్ టిష్యూ: (Areolar Tissue) ఏరియోలా అంటే దూది, నార వంటి వస్తువు. ఎయిర్ (air) అంటే గాలి. దూదీ, నార వంటి వస్తువులు వొత్తిడి తగిలినప్పుడు లొంగుతవి. వీనిలో ఖాళీ ప్రదేశములలో గాలి వుంటుంది. నారలాగా ఖాళీ ప్రదేశములు కలిగి వత్తిడికి లొంగే ధాతువు గనక దీనికా పేరు వచ్చింది. ఏరియోలా యొక్క విశేషణము 'ఏరియోలార్'. ఈ ఏరియోలార్ టిష్యూ శరీరంలో చాలా చోట్ల కనుపిస్తుంది. చర్మం క్రింద, మ్యూకస్ మెంబ్రేనుల క్రిందా ఇటువంటి అనుబంధ ధాతువు కనుపిస్తూ వుంటుంది. ఒకే ప్రదేశంలో నరములు, రక్తనాళములు, కండరములు మొదలయిన నిర్మితులు కట్టగా వుండవలసినప్పుడు ఇది ఒక 'వర'లాగా ఏర్పడి అవి కదలకుండా వుండేటట్లు చూస్తుంది.

ఏరియోలార్ టిష్యూలో తీగెలవంటి నిర్మితులతో ఏర్పడిన గూడు వంటి చట్రము వుంటుంది. (Matrix) దాని మధ్య ప్రదేశములో అనుబంధధాతు జీవకణములు వుంటవి. వీటి మధ్య సన్నని నూలుపోగులవంటి నిర్మితులు గజిబిజిగా అల్లుకుని వుంటవి. జెలెటిన్ (gelatine) వంటి-

వస్తువుతో యీ వల ఏర్పడ్డది. ఆ వస్తువును కొల్లాజెన్ (Collagen) అంటారు. ఈ వలకూ జీవకణములకూ మధ్య 'మ్యూసిన్' (Mucin) అనే జిగురు పదార్థము నిండి వుంటుంది. ఈ తీగవంటి నిర్మాణములలో కొన్ని రబ్బరు దారాలలాగా ఒత్తిడి తగిలినప్పుడు వంగి, ఒత్తిడి పోగానే యథా స్థితికి వచ్చే గుణం కలవి. ఈ లక్షణమును 'ఎలాస్టిసిటీ' (Elasticity) అంటారు. సంస్కృతంలో 'ఆకుంచనీయత' అంటారు. వీటివల్ల ఏరియోలార్ టిష్యూ ఒత్తిడి తగిలినప్పుడు వంగి, ఒత్తిడి పోగానే యథా స్థితికి వస్తుంది. దీని తంతువుల మధ్య లింపునాళములు నిండివుంటవి. శరీరంలో ఇతర భాగములకూ ధాతువులకూ రక్తం ద్వారా ఆహారము సరఫరా అవుతుంది. ఏరియోలార్ టిష్యూకు యీ లింపునాళముల ద్వారా ఆహారం సరఫరా అవుతుంది. అక్కడక్కడ యీ లింపునాళములు విస్తరించి, చిన్న చిన్న నీటి గుంటలలాగ ఏర్పడతవి. ఈ గుంటలను లింపునాళములు కలిపివుంచుతవి. శరీరంలోకి హానికర పదార్థములు ప్రవేశించినప్పుడు వ్యాధి నిరోధకములూ, విష నిర్మూలకములూ, రోగ నిరోధక శక్తి ప్రదములూ (Immunising substances) అయిన వస్తువులు తయారవుతవి. అందులో చాలా భాగము యీ ఏరియోలార్ టిష్యూలో వుండే లింపు నుండే తయారవుతవి. ఏరియోలార్ టిష్యూకు పునాదిగా నిర్మలమైన ద్రవ పదార్థము వుంటుంది. అది సాంద్రమై (dense) మ్యూసిన్ అనే జిగురు పదార్థముతోనూ, అనుబంధధాతు కణములతోనూ నిండి వుంటుంది.

రెటిఫారం టిష్యూ:—(Retiform Tissue) రెటిక్యులం (Reticulum) అంటే 'వల' అని అర్థము. వలవంటి ఆకృతి కలది గనక దీనికా పేరు వచ్చింది. ఇది ఏరియోలార్ టిష్యూను పోలివుంటుంది. కాని దీని నిండా 'లింఫో సైట్లు' (Lymphocytes) అనే జీవకణ ప్రభేదములయిన కణములుంటవి. ఈ లింఫోసైటులు రక్తంలో వుండే శ్వేత కణములలో ఒక రకం. ఈ కణములన్నీ పైన చెప్పిన వలతో గుంపుగా కూడి వుంటవి.

మ్యూకాయిడ్ టిష్యూ (Mucoid Tissue) మ్యూసిన్ ఒక జిగురు పదార్థము. మ్యూకస్ అంటే 'మ్యూసిన్‌వంటి' అని అర్థము. 'మ్యూకాయిడ్' అంటే మ్యూసినును పోలిన అని అర్థము. ఇది జెల్లీలాగా సాంద్రమై నిర్మలంగా వుంటుంది. జనన కాలంలో శిశువు బొడ్డుతోనూ, నేత్రగోళపు వెనుక భాగంలో వుండే విట్రియస్ హ్యూమర్ అనే సాంద్రమైన ద్రవ పదార్థంలోనూ యీ విధమయిన అనుబంధ ధాతువు కనుపిస్తుంది.

ఏడిపోజ్ టిష్యూ: (Adipose Tissue) ఏడిపాస్ (Adipos) అంటే కొవ్వు. చర్మానికీ శరీర భాగములకూ మధ్య యీ విధమైన అను బంధ ధాతువు వుంటుంది. స్పర్శకిది మెత్తగా వుంటుంది: ఏరియో లార్ టిష్యూలో కొవ్వు కణములు (Fat cells) చేరి యీ అనుబంధ ధాతు విశేషము ఏర్పడుతుంది. కంటి రెప్పలలోనూ, పురుషాంగమైన శిశ్నములోనూ కరోటి (Cranial Cavity) లోపలనూ తప్ప మ్యూకాయిడ్ టిష్యూలేని శరీర ప్రదేశమేలేదు.

కొవ్వు కణములు, ఫేటీ ఏసిడ్ (Fatty acid) గ్లిసరిన్ కలిసి యేర్పడ్డ లవణములు (ఒక ఏసిడ్, ఒక బేస్ కలిసి ఏర్పడిన పదార్థమును లవణము (salt) అంటారు. అనేక ముత్యములు చేరి నారింజ తొన అయినట్లుగా అనేక కొవ్వు కణములు చేరి ఒక లాబ్యూలు (Lobule) అవుతుంది. ఇటువంటి లాబ్యూళ్ళతో ఏడిపోజ్ టిష్యూ నిండివుంటుంది. ఇందులో చాలా రక్తనాళపు శాఖలున్నందున యీ ధాతువు రక్త పుష్క లమై వుంటుంది.

అనుబంధధాతు విశేషములలో యిది చాలా ముఖ్యమైనది.

(1) శరీరాంగములను ఒక ఆకృతిలో వుంచడము, (2) వాటికి ఒక రక్షక లేపనము (Proteetive Covering) గా వుండడము (3) అవ సరమయినప్పుడు శరీరంలో ఆహారంగా వినియోగించదగిన కొవ్వుపదార్థ మును తనలో నిలువ చేసివుంచడము, ఏడిపోజ్ టిష్యూ ప్రధానవిధులు.

ఎలాస్టిక్ టిష్యూ: అకుంచనీయములయిన అనేక తీగెలవంటి నిర్మితు లతో యీ రకం అనుబంధధాతువు నిండివుంటుంది. ఒత్తిడి తగిలినప్పుడు మాత్రం మూసుకుంటూ, మిగతా సమయములలో తెరచుకొనివుండే నిర్మితులలో ఎలాస్టిక్ టిష్యూ కనిపిస్తుంది. శ్వాసకోశంలో నాళముల లోనూ, రక్తనాళములలో ఒకరకమైన ఆర్టెరీలలోనూ కొన్ని లిగమెంటుల లోనూ (Ligaments) (ఒక రకమైన అనుబంధధాతువూతో తయారయిన తాడువంటి నిర్మితులను లిగమెంటులు అంటారు) యీ రకమైన అనుబంధ ధాతువూ కనుపిస్తుంది. వెన్నుపూసలమధ్య యీ ధాతువుతో నిర్మించబడిన లిగమెంటులు వుండబట్టే అవి ఎటుబడితే అటువంగి, మళ్ళీ యథాస్థితికి రాగలుగుతున్నది.

ఫైబ్రస్ టిష్యూ (Fibrous Tissue) ఫైబర్ అంటే బల మయిన, తేలికగా త్రెంచరాని దారంవంటి నిర్మితి. ఫైబర్ నుంచి వచ్చిన విశేషణము ఫైబ్రస్. ఫైబ్రస్ టిష్యూ చాలా కఠినమైనదీ, బలమైనదీ కూడా. శరీరంలో లిగమెంట్లు కొన్ని సాగేవీ, కొన్ని సాగనివీ. సాగని లిగమెంట్లూ, కండరముల చివరవుండే టెండనులూ, యీ ధాతువుతో తయారవుతవి. కరోటిలో మెదడుమీద వుండే పొరలలో ఒకటి అయిన డ్యూరామేటరు (Dura Mater) ఎముకలను చుట్టివుండే 'పెరి ఆస్టి యము' (Periosteum) పెరి అంటే చుట్టివున్న, ఆస్టియం అంటే ఎముక. (ఎముకను చుట్టివున్నది అని యీ మాటకర్థము) కండరముల మధ్యలోవుండే పెరిమైజియం (Perimysium) శాఖలూ, హృదయ మును చుట్టివుండే పెరికార్డియం (Pericardium) కంటిగ్రుడ్డులో తెల్లగుడ్డూ ఫైబ్రస్ టిష్యూతో తయారయిన నిర్మితులు.

కార్టిలేజ్ (Cartilage) ఇది, నీలిమకలిసిన తెలుపురంగు కలిగి, దంతములాగా, కఠినమూ అకుంచనీయమూ అయిన వస్తువు. ఇది వొక శల్య విశేషము. పిండస్థితిలో శిశువు శరీరంలో వుండే అస్థులన్నీ కార్టిలేజితోనే తయారవుతవి. ఎముకయొక్క రెండు అగ్రములలోనూ కార్టిలేజి కేంద్రములు

ఒక వయస్సు వచ్చేవరకూ వుండి తరవాత అస్థీకృతము (Ossify) అవుతవి. కీళ్ళలో కదిలే రెండు అస్థులమధ్య వుండే దిళ్ళు కార్టిలేజితో తయారయినవే. కార్టిలేజిలో రక్తనాళములుండవు. అస్థులలో రక్తనాళములు వుంటవి. ఈ రెంటికీ ఇదొక భేదము. కార్టిలేజిని లేటిన్‌లో "కాండ్రోస్" (Chondros) అంటారు. బొమికలను చుట్టి పెరి ఆస్టియం వున్నట్లే, కార్టిలేజీలను చుట్టి పెరికాండ్రియము (Perichondrium) అనే పొర వుంటుంది. ఆ పొరనిండా రక్తనాళములు వుంటవి. ఆ రక్తనాళముల ద్వారా కార్టిలేజికి రక్తం సరఫరా అవుతుంది.

కార్టిలేజిలోనూ కొన్ని రకములున్నవి.

(1) హాయలిన్ కార్టిలేజ్ (Hyaline cartelege):—ఇది అణుంచనీయమూ, కఠినమూ అయిన కార్టిలేజ్ విశేషము. ఇటువంటిది. నాసికాపుటములలోనూ, కీళ్ళలో బొమికలమధ్య వుండే దిళ్ళలోనూ, ప్రక్కఎముకలు ముందువైపు స్టెర్నముతో కలిసేచోటా (వీటిని తరవాత వివరిస్తాను) లేరింగ్స్ అనే శబ్దపేటికలోనూ, శ్వాసనాళపు పెద్ద శాఖలలోనూ, కనుపిస్తుంది. గాజులాగా నిర్మలమైన జెల్లీవంటి పదార్థములో, కొల్లాజెన్ పోగులుచేరి యీ హాయిలిన్ కార్టిలేజ్ ఏర్పడుతుంది. శరీరంలో ఇతర శల్య విశేషములన్నీ ఈ హాయిలిన్ కార్టిలేజ్‌గానే అరంభించి, అందులో ఫైబ్రస్ టిష్యూ కాల్షియం లవణములూ చేరి ఇతర అంగశల్యములుగా తయారవుతవి.

ఫైబ్రో కార్టిలేజి: (Fibro cartilege) హాయలిన్ కార్టిలేజిలో ఫైబ్రస్ టిష్యూ చేరి ఫైబ్రో కార్టిలేజి తయారవుతుంది. ఎముకలలో, ఒరపిడి అధికంగా వుండే నిమ్నభాగములను చుట్టి యీ విధమయిన కార్టిలేజ్ కనుపిస్తుంది. శాక్యుప్యులా (Scapula) అనే గూడ ఎముకలో వుండే నిమ్నప్రదేశం, తొంటిఎముకలో తొడఎముక తల యిమిడివుండే నిమ్నప్రదేశము యీ విధమైన కార్టిలేజితో కప్పబడివుంటుంది. దీనిని ఇంజనులో

యిరుసులచుట్టూ వుండే బేరింగులతో పోల్చవచ్చును. వెన్నుపూసల మధ్య వుండే గిళ్ళవంటి నిర్మితులు, మోకాలి కీలులోవుండే అర్ధచంద్రాకృతి గల దిమ్మలూ దీనితోనే తయారవుతవి.

ఎలాస్టిక్ కార్టిలేజి (Elastic cartilege):-ఇది కొంత పసుపు కలిసిన తెలుపురంగు కలిగివుంటుంది. చెవులలోనూ, శ్వాసనాళమును మూసివుంచే 'ఎపిగ్లాటిస్' (Epiglottis) అనే నిర్మితిలోనూ నోటినుంచి మధ్య చెవిలోకి పోయే యూస్టాషియన్ నాళములోనూ (Eustachian tube) ఇది కనుపిస్తుంది.

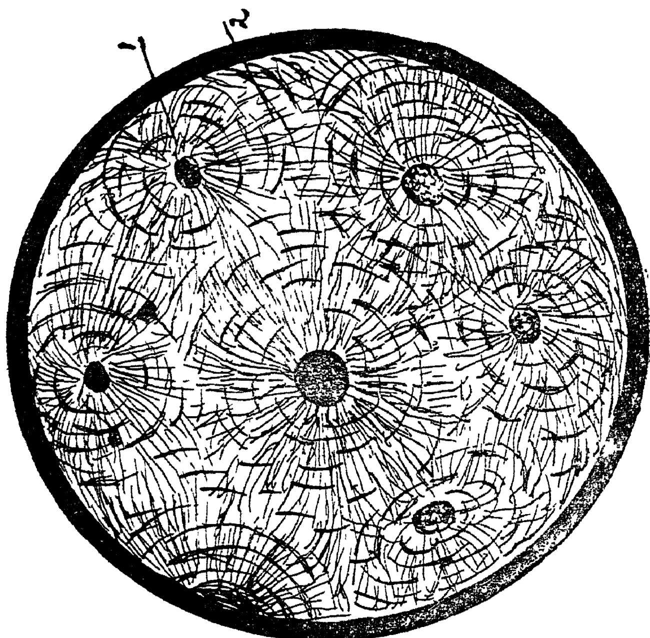
అస్థిధాతువు:—(Bony Tissue) బొమికలు శరీరంలోవుండే వస్తువులన్నింటిలోనూ కఠినమైనవి. వీనిలో సగంభాగం నీటితోనూ, మిగతా సగం కేల్షియం లవణముతోనూ కొన్ని జీవకణ ప్రభేదములతోనూ, ఏర్పడి వుంటవి.

అస్థిధాతువు రెండు రకములు (1) సాంద్రభాగము (2) స్పాంజి భాగము.

సాంద్రభాగము అతి కఠినమైనది. ఇది ఫలకాకృతి గల ఎముకల లోనూ పొడుగైన ఎముకల మధ్యభాగములలో (shaft)నూ కనుపిస్తుంది. దీనిని ఇంగ్లీషులో 'కాంపాక్టుబోన్' (Compact Bone) అంటారు.

స్పాంజిభాగము:-ఇది స్పాంజిలాగా గుల్ల గుల్లగా వుంటుంది. దీనిని ఇంగ్లీషులో 'కాన్ సెల్లస్ బోన్'(Cencellous Bone)అంటారు. ఇది పొడుగు ఎముకల చివరభాగములలోనూ, చిన్నఎముకలమధ్య భాగముల లోనూ కనుపిస్తుంది.

శరీరంలో (1) దీర్ఘములు, (2) హ్రస్వములు (3) ఫలకములు (4) వక్రములు అని ఆకృతీభేదంవల్ల నాలుగు రకముల ఎముకలుంటవి. ఆకృతి ఎల్లావున్నా, ప్రతి దీర్ఘాస్థి (Long Bone) లోనూ సాంద్రభాగము, స్పాంజిభాగము రెండూ కూడా వుంటవి. స్పాంజిభాగంలో వుండే



సాంద్రోస్థి సూక్ష్మనిర్మితి

1. హావర్షియన్ కెనాల్
2. సూక్ష్మనాళికలు

గూళ్ళలో మజ్జాధాతువు (Marrow) వుంటుంది. అస్థి మధ్యభాగంలో కూడా మజ్జ వుంటుంది. ఇది ఎర్రగా వుంటుంది. ఎముక మధ్యలో వుండే నాళికలలోవుండే మజ్జ పచ్చగా వుంటుంది. ఎర్రని మజ్జలోనే రక్త నాళములూ, ఎర్ర రక్తకణములూ, (Red Blood Corpuscels) అసంఖ్యాకములుగా వుంటవి. పచ్చని మజ్జలో కొవ్వుకణములు అధికంగా వుంటవి. ఎర్రని మజ్జలోనే ఎర్ర రక్తకణములు ఉత్పత్తి అవుతవి.

అస్థిధాతువు యొక్క సూక్ష్మనిర్మితి అతిసంక్లిష్టమైనది. అందులో రక్త

నాళములూ, నరములూ వుండే ఒక కేంద్రనాళిక, దానిని చుట్టి చిన్నచిన్న బిళ్ళలతో యేర్పడిన పొరలూ, ఆ పొరలమధ్య సూక్ష్మప్రదేశములతో అస్థికణములు (Bone Cells), ఈ సూక్ష్మప్రదేశములనుండి కేంద్ర నాళికకు పోయే అతి సూక్ష్మనాళములూ వుంటవి. ఇది సాంద్రభాగంతో వుండే ఏర్పాటు. స్పాంజిభాగంలో కేంద్రనాళిక వుండదు. రక్తనాళముల శాఖలే వలగా ఏర్పడి, ఆ వలమధ్య ఖాళీ ప్రదేశములు మజ్జతో నిండి వుంటవి.

పెరిఆస్టియము: (Periostium) ఎముకలను చుట్టి ఫైబ్రస్ టిష్యూతో తయారయిన ఒక దళసరి అయిన పొర వుంటుంది. దీనిని "పెరి ఆస్టియం" అంటారు. (దేనినయినా చుట్టివుండే నిర్మితిని వర్ణించడానికి 'పెరి' (Peri) అనే లేటిన్ ఉపసర్గను వాడుతారు. ఇది 'పరి' అన్న సంస్కృత ఉపసర్గకు సమానమైనది. ఈ ఉపసర్గ పాశ్చాత్య వైద్యపారి భాషిక పదాలలో తరుచు వస్తూవుంటుంది. పెరి ఆస్టియం, పెరి కార్డియం, పెరిమైజియం ఇటువంటివి. ఆస్టియం అంటే ఎముక.

పెరి ఆస్టియం నిండా రక్తనాళములు ఉంటవి. వీటి శాఖోపశాఖలు అస్థి శరీరములో వుండే సూక్ష్మనాళికలతో కూంటూ అస్థిధాతువుకు రక్తమును సరఫరా చేస్తూ వుంటవి. పెద్ద ఎముకలలో అక్కడక్కడ చిన్న చిన్న రంధ్రములు వుంటవి. వీటిద్వారా పెద్ద రక్తనాళములే ఎముకకు ఆహారాదులను సరఫరా చేస్తవి.

అస్థి (బొమిక) ఒక ఫైబ్రస్ టిష్యూ పొరనుంచిగాని, కార్టిలేజినుంచి గాని ఏర్పడుతుంది. ఫలకాకృతిగల ఎముకలు మెంబ్రేనులనుంచి తయా రవుతవి. అందువల్ల వాటికి మెంబ్రేను ఎముకలు అని పేరు. మెంబ్రేన్ అంటే పొర అని అర్థము. మిగతావి కార్టిలేజినుంచి ఏర్పడినందున వాటికి కార్టిలేజి ఎముకలు అని పేరు.

కరోటిలోనూ, క్లేవికల్‌లోనూ, ముఖంలోనూ వుండే ఎముకలు

మెంబ్రేను ఎముకలు. బోమికలను తయారుచేసే జీవకణములను ఆస్టియో బ్లాస్టులు (Osteoblasts) అంటారు. బ్లాస్ట్ (blast) అంటే మొగ్గ. వీటి వృద్ధితో మెంబ్రేను మందంగా తయారవుతుంది. ఇది రెండు మడత లుగా వుండి యీ మడతల మధ్యలో మజ్జ ఏర్పడుతుంది. ఈ విధమయిన ఎముకలో కేల్షియము లవణములు చేరి గట్టి పడుతుంది. దానిమీద పెరి ఆస్టియము ఏర్పడుతుంది.

పిండస్థితిలో ఎముకలన్నీ కార్టిలేజి ఎముకలుగానే వుంటవి. ఇందులో దీర్ఘములయిన వాటి మధ్యలో ఒక అస్థీకరణకేంద్రము రెండు చివరలా రెండు అస్థీకరణ కేంద్రములు (Centres of ossification) ఏర్పడతవి. ఈ కేంద్రమునుండి అస్థికణములు వృద్ధిచెంది, దీర్ఘాస్థుల మధ్యభాగము తయారవుతుంది. దీనిని ఇంగ్లీషులో 'షేఫ్టు' (Sthaft) అంటారు. కార్టిలేజిని చుట్టివుండే పెరికాండ్రియమే పెరి ఆస్టియంగా మారిపోతుంది. పెరి ఆస్టియంనుండి కూడా అస్థికణములు ఉత్పత్తి అయి ఎముక పొడుగూ లావూ కూడా అవుతుంది. ఈ విధంగా తయారయిన 'షేఫ్టు'కు రెండు కొనలలోనూ రెండు అస్థీకరణ కేంద్రములు (Centres of Ossification) ఏర్పడతవి. మధ్య అస్థీ కరణ కేంద్రమును, డయాఫైసిస్ (Diaphysis) అనీ, చివరవుండే వాటిని ఎపిఫైసిస్ (Epiphysis) అనీ అంటారు. ఒక వయస్సు దాకా 'ఎపిఫైసిస్' కార్టిలేజ్‌గానే వుంటుంది. ఎపిఫైసిస్ మధ్యభాగము అగ్రము అస్థీకరింపబడుతూ వుంటవి. అగ్రము హాయలిన్ కార్టిలేజిగా తయారవుతుంది. దీర్ఘాస్థి షేఫ్టుకూ, అగ్రములకు, యీ ఎపిఫైసిస్‌కూ మధ్య చాలాకాలం. ఒక కార్టిలేజ్ దిండు మిగిలివుంటుంది. దీనిని 'ఎపిఫైసిస్ కార్టిలేజి' అంటారు. ఈ రెండు భాగములకూ మధ్య ఒక ఖాళీ ప్రదేశం ఉంటుంది. పెరిగే వయస్సులోమాత్రమే యీ సందు కనుపిస్తుంది. వృద్ధి ఆగిపోయిన తరవాత కనుపించదు. ఎక్సురే పరీక్ష వచ్చిన తరవాత దాని సహాయంతో యీ నిర్మితుల స్థితిని గమనించి వ్యక్తి వయస్సును నిర్ణ

యించే విధానం ఏర్పడింది. ఇది కోర్టు వ్యవహారాల్లో చాలా ముఖ్యమయిన విషయము. కరోటిలో మెదడు క్రిందిభాగంలో పిట్యూయిటరీ గ్రంధి ఉన్నది. దీని స్యందనములకూ, శరీర వృద్ధికీ సంబంధమున్నది. ఆ స్యందనం అత్యధికమైనప్పుడు శరీరంలో సర్వాంగములూ విపరీతంగా పెరిగిపోతవి. ఆరోగస్థితిని 'ఎక్రోమెగాలీ' (Achro Magaly) అంటారు. ఎపి ఫిజియల్ కార్టిలేజీ అస్థికరించకముందు యీ వ్యాధి ఏర్పడితే, శరీరంలో ఇతర భాగములతోపాటు బాహువులూ, తొడలూకూడా పెరిగిపోతవి. ఇవి అస్థికరించిన తరువాత ఏక్రో మెగాలీ ఏర్పడితే చేతి ఎముకలూ, దవడ ఎముకలూ మాత్రమే అతివృద్ధిచెంది వికృతాకృతి యేర్పడుతుంది. పెరిఆస్టియం లోపలివైపునవుండే అస్థికేంద్రములవల్ల భౌమిక లావుబారుతుంది. ఇందువల్లనే చికిత్సకోసమై సర్జనులు ఎముకలు తీసివేస్తున్నప్పుడు పెరిఆస్థియమును అల్లాగే వదలిపెడతారు. అల్లావదిలితే దానినుండి కొంతకాలానికి మళ్ళీ ఒక సన్నని ఎముక ఏర్పడుతుంది. క్షయవ్యాధిలో ఊపిరితిత్తులలో డొల్లలు (Cavities) ఏర్పడినప్పుడు ప్రక్కఎముకలను కత్తిరిస్తారు. అప్పుడు గాలి వొత్తిడిక ఊపిరితిత్తి ముడుచుకుని ఆ డొల్ల పూడిపోతుంది. ఆ ఆపరేషనును 'థోరాకోప్లాస్టీ' (Thoraco plasty) అంటారు. అందులో ప్రక్క ఎముక చుట్టూవుండే పెరిఆస్టియమును అల్లాగే ఉంచుతారు. కొంతకాలానికి ఆ డొల్ల పూడుతుంది. ఈలోగా ప్రక్కఎముక మళ్ళీ ఏర్పడుతుంది.

అస్థికణములు రెండు రకములు. (1) శల్యోత్పత్తి కణములు; వీటిని ఆస్టియో బ్లాస్టులు అంటారు. శల్యనాశకనులు (Osteo clasts) వీటిని ఆస్టియోక్లాస్టులు అంటారు. మొదటివి ఎముకను ఉత్పత్తి చేస్తవి. రెండవ రకం ఎముకను నశింపజేస్తవి. ఆస్టియోబ్లాస్టులవల్ల అరిగిపోయిన ఎముక తిరిగి పునరుత్పత్తిచెందుతూ వుంటుంది. వయస్సువచ్చినవారిలో కూడా ఎముకలు రాళ్ళలాగా నిర్జీవములుకావు. దేహపరిశ్రమకు ఫలితంగా అందులోవుండే రసాయనిక వస్తువులు నశిస్తూ, వాటి స్థానే కొత్తవస్తువులు

చేరుతూ వుంటవి. దేహపరిశ్రమ లేకుండా, ముఖ్యంగా బరువులు మోసే పనిలేకుండా బహుకాలంవుంటే, సాంద్రాస్థిలో వుండే రసాయనిక వస్తువులు క్షీణించి, అందులో తొర్రలు ఏర్పడతవి. అల్లా ఏర్పడిన ఎముక శీఘ్రంగా విరిగిపోతుంది. ఈ స్థితిని ఆస్టియోపోరోసిస్ (OsteoPorosis) అంటారు. పోర్ (Pore) అంటే రంధ్రము. బొమికలో రంధ్రములు ఏర్పడుట అని యీ మాటకర్థము.

ఆహారంలో తగినంత కేల్షియము లేకపోయినా, రోగాదులవల్ల రక్తంలో కేల్షియం వినియోగం కాకపోయినా, అది కార్టిలేజిలో చేరక, ఎముక వృద్ధిచెందదు. అస్థీకరణం సరిగా వుండదు. అప్పుడు ఎముకలు లేత కొమ్మలలాగా వంగిపోతవి. ఆస్థితిని 'రికెట్సు' (Rickets)అంటారు. ఈ లోపములు ఎల్లా ఏర్పడతవో ఏ గ్రంథిసారములు ఈ రసాయనిక వస్తువుల వినియోగమునూ, వ్రయమునూ శాసిస్తూ వుంటయో తరవాత వివరిస్తాను.

చిన్నపిల్లలలో ఎపిఫైజియల్ కార్టిలేజ్ వేరుగా వున్నందున, పడ్డప్పుడూ, దెబ్బతగిలినప్పుడూ అది వూడిపోతుంది. అది వెంటనే సవరించకపోతే, ఎముక పెరగదు. అక్కడ క్రిమిదోషం ఏర్పడి, అది పెరియాస్థియముకు పాకి, పెరిఆస్టియైటిస్ (Periosteitis) అనే వ్యాధి ఏర్పడుతుంది. ఇదీ ముదిరి బొమికలో మజ్జలోకిపోయి ఆస్టియోమయలైటిస్ అనే వ్యాధి ఏర్పడవచ్చును. అందుచేత చిన్నపిల్లలు పడినప్పుడు ఒకటి రెండు రోజుల్లో వాపు తగ్గకపోతే ఎక్సురే పరీక్షచేయించి తగిన చికిత్స చేయించాలి.

చిన్నపిల్లల ఎముకలు లేతకొమ్మలవంటివి. లేతవేపపుల్లను విరిస్తే అది సగంవిరిగి మిగతాసగం అంటివుంటుంది. చిన్నపిల్లల చేతులూ కాళ్ళూ బలవంతంగా వంచబడినప్పుడు ఇటువంటి అస్థిభంగమే (Fracture) ఏర్పడుతుంది. సాధారణంగా చిన్నపిల్లలు కొట్లాడుకున్నప్పుడు, బరువులాగినప్పుడు ఈ మాదిరి అస్థిభంగము ముంజేతి ఎముకలలో తటస్థిస్తూ వుంటవి. అస్థివిజ్ఞానము చిన్నపిల్లల్ని పెంచేవారికి చాలా అవసరం.

శరీరంలో యీ ధాతువులేగాక, కొన్ని ద్రవపదార్థములు కూడా ఉన్నవి. శరీరంలో నూటికి 70 పాళ్ళకుపైగా నీరు. మిగతా 30 పాళ్ళు అందులో కరిగినవీ తేలుతూవుండేవీ అయిన ఇతర వస్తువులు. అంటే శరీరంలో ద్రవములు ద్రావణ రూపంలో వుంటవన్నమాట. ఈ ద్రవపదార్థములో కొంత, జీవకణ శరీరములలోనూ, మరికొంత జీవకణముల మధ్య లోనూ ఉన్నది. ఈ జీవకణాంతర్గత ద్రవపదార్థము (Intracellula-Fluid)లో ప్రోటీనులూ, లవణములూ అధికంగా వుంటవి. మిగతా ద్రవ పదార్థము, జీవకణముల మధ్యవుండే ఖాళీ ప్రదేశములలోనూ, రక్తనాళ ములలోనూ, లింఫునాళములలోనూ, రక్తరూపంలోనూ లింఫురూపంలోనూ ఉంటుంది. ఒకవిధంగా యీ ద్రవపదార్థములుకూడా ఒకరకమైన అను బంధ ధాతువులనే చెప్పాలి.

శరీరము. కోశవిభాగము:

వివిధాకృతులూ, వివిధ గుణములూ, వివిధ ధర్మములూ కలిగిన అనేక ధాతువులు శరీరములో ఉన్నవి. ఆయా అంగములు నిర్వహించవలసిన ధర్మములనుబట్టి, అనేక ధాతువుల సమ్మేళనతో అంగముల రూపమూ నిర్మితీ ఏర్పడుతుంది. లివరులోగాని, కిడ్నీలోగాని, మరే అంగములోగాని కేవలం ఒకే ధాతువు కనుపించదు. అనేక ధాతువులుచేరి, ఆ అంగములు ఏర్పడతవి. ఒకే కార్యమును సాధించే అంగముల సముదాయమును "కోశము" అంటారు. ఇంగ్లీషులో "సిస్టము" (System) అంటారు. ఒకకోశంగానీ, అందులో అంగములుగానీ రెండు మూడు కార్యములు సాధించవచ్చును. మనుష్యుడు నిలబడి నడిచే జీవకోటికి చెందినవాడు. చతుష్పాదులలో చేతులు, మనిషి చేతులు చేయగలిగినన్ని పనులు చేయ లేవు. మనిషికి మెదడెంతో చేతులంత ఉపయోగకరములు. మనిషి స్థావర జీవికాదు. జంగమజీవి. కేవలం తన సంగతి తాను చూచుకునే వ్యక్తిగత జీవికాదు. అతను సంఘజీవి. తక్కిన జంతువర్గము ప్రకృతి ననుసరించి

పోయేవి. మనిషి తన సుఖానికీ అవసరానికీ, ప్రకృతిని స్వాధీనపరచుకోవడానికి ప్రయత్నించే జీవి. ఈ కారణాలచేత అతని శరీరంలో అనేక విధులునిర్వర్తించే అనేక కోశములు ఏర్పాటయినవి.

మనిషి ఆహారానికీ, విజ్ఞానానికీ ఒకచోటినుండి మరొక చోటికి పోవాలి. ఇందుకు నైసర్గికములయిన సాధనములుండాలి. ఈ సాధన సముదాయమును గమన కోశము అనవచ్చును. ఇంగ్లీషులో లోకో మోటార్ సిస్టమ్ (Loco Motor System) అంటారు. మోషన్ అంటే చలనము.చలనహేతువైనది మోటార్.

లోకో మోటార్ సిస్టములో, శరీర చలనానికి కారణములయిన అంగోపాంగములన్నీ వుంటవి. అస్థిపంజరము (Skeleton) అందులో వుండే కార్టిలేజీలు, మెంబ్రేనులు, కండరములూ, కీళ్ళూ యివన్నీకూడా గమనకోశములో భాగములే.

శరీరంలో ఏ భాగము పనిచేయడానికైనా శక్తి కావాలి. ఈ శక్తి, ఆహారము, ఆక్సిజను (Oxygen) సంపర్కంతోనూ, కొన్ని ఎంజయిముల ప్రభావంతోనూ, ధాతువులు దహనమైనప్పుడు, ఉత్పత్తి అవుతున్నది. శరీర భాగములకు ఆహారముఆక్సిజనునూ సరఫరాచేయడానికి వీలుగా కొన్ని అంగములుండాలి. ఇందుకోసమై రక్తసంచార కోశము తయారయింది. దీనిని ఇంగ్లీషులో సర్క్యులేటరీ సిస్టమ్ (Circulatory-System) అంటారు. జీర్ణకోశంలో తయారయిన ఆహారమునూ, ఊపిరితిత్తులలోకి వచ్చిన ప్రాణవాయువునూ సేకరించి, శరీర భాగములకు కొన్ని నాళములద్వారా వాటిని పంపి, అక్కడనుంచి మెటబాలిజానికి (Metabolism) ఫలితంగా తయారయిన పదార్థములనూ, మారిన రక్తమునూ తిరిగి తీసుకురావడానికీ, మళ్ళీ వాటిని ఆహారంతోనూ, ఆక్సిజనుతోనూ పూరించి మళ్ళీ సరఫరా చేయడానికీ, రక్తసంచారకోశము ఏర్పడింది. ఇది మహానగరంలో నీటిసరఫరా వంటిది. అక్కడ ఒక పంపూ, గొట్టములూ, అపరిశుద్ధ జలమును పరిశుద్ధం చేయడానికి ఒక ఫిల్టరూ ఉంటవి. రక్త

సంచారకోశంలో గుండె, పంపువంటిది. హృదయమునుంచి రక్తమును తీసుకొని పోయేఆర్టెరీలు (Arteries) శరీర భాగములనుండి మారిన రక్తమును, ఇతర ద్రవములనూ తీసుకొనివచ్చే వెయినులూ (Veins) లింఫునాళములూ (Lymph Vessels) గొట్టములు, కిడ్నీలు (Kidnies) ఫిల్టర్లు (వడకట్టే సాధనములు). ఆహార పదార్థములను రక్తంలో ఉండే ప్లాస్మా అనే ద్రవపదార్థమూ, ఆక్సిజనును ఎర్ర రక్తాణువులలో ఉండే హెమోగ్లోబినూ (Haemglobin) ధాతువులకు సరఫరా చేస్తవి.

ఆక్సిజనును రక్తం సరాసరి పీల్చుకోదు. ఊపిరితిత్తులలోకి గాలి పోయినప్పుడు అందులో వున్న ఆక్సిజనును రక్తంలో వుండే ఎర్ర రక్తాణువులు పీల్చి, ధాతువులకు చేరుస్తవి. ఇందుకు శ్వాసకోసం యేర్పడింది.

బయట దొరికే పదార్థములన్నీ శరీరంలో సహజ స్థితిలోనే వినియోగ పడవు. అన్ని వస్తువులూ భోజనీయములూ కావు. భోజ్యములయిన వస్తువులయినా కొన్ని మార్పులు చెందకుండా, శరీరంలో వినియోగ పడవు. ఈ మార్పులు చేయడానికి జీర్ణకోశం ఏర్పడింది. జీర్ణకోశంలో ఆహారం భౌతిక రసాయనిక వికృతులు పొంది, అందులో కొంత భాగం ఉపయోగకరములయిన వస్తువులుగాను, మిగిలే భాగం హానికరములయిన వ్యర్థ భాగములుగానూ మారిపోతుంది. ఈ వ్యర్థ పదార్థములను శరీరం వెలుపలకు పంపడానికి ఒక ఏర్పాటు కావాలిగదా? అందుకోసం, మల విసర్జన కోసం పుట్టింది. దీనిని ఇంగ్లీషులో ఎక్స్క్రి టరీ సిస్టము (Excretary system) అంటారు. ఈ మల విసర్జనలో పెద్ద ప్రేగూ, కిడ్నీలూ, చర్మమూ కొంత వరకు ఊపిరితిత్తులూ కూడా పాల్గొంటవి. శరీర భాగముల నుండి బయటికి వచ్చే పదార్థములను ఆయుర్వేద పరిభాషలో ''మలము'' అంటారు. అది చర్మం ద్వారా చెమటగానూ (స్వేదం) ఒక రకమయిన తైల పదార్థంగానూ, (స్నేహం) మూత్రంగానూ, పురీషం (Stools) గానూ వెలికి పోతుంది. కంట్లో ఏర్పడే పుశి,

చెవిలో ఏర్పడే గులిమి కూడా మలములే. ఈ విధంగా మల విసర్జన కోశము స్నేహ స్వేద మలమూత్ర పురీషాదులను బయటికి పంపుతుంది.

ప్రతి జీవికీ తన శరీరము నుండి, తన వంటి జీవిని ఉత్పత్తి చేయడము, ప్రధాన ధర్మము. లింగ భేదము ఎర్పడని జీవులలో జీవకణ విభజనవల్ల యీ వంశాభి వృద్ధి జరుగుతుంది. కాని లింగభేదం వున్న జీవులలో పురుష జీవకణము, (Spermatozoon) స్త్రీ జీవకణము (Ovum) సంయోగ ఫలితంగా ఒక దానిలో ఒకటి లీనమై ఏర్పడిన పిండకణ విభజన వల్ల జరుగుతుంది. ఈ పిండకణమును ఇంగ్లీషులో (Zygote) అంటారు. పురుష జీవకణములున్న ద్రవమును ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'శుక్లము' అంటారు. ఇది తెల్లగా వున్నందున దానికా పేరు వచ్చింది. స్త్రీ జీవకణమున్న పదార్థమును శోణితము, అంటారు. శుక్లమును ఇంగ్లీషులో సీమెన్ (Semen) అంటారు. కాని నిజానికి సంతానోత్పత్తి, పురుష బీజములనుంచి వచ్చే వీర్యాణువులూ (Spermatozoa) స్త్రీ రజఃకోశముల (Ovaries) నుంచి వచ్చే రజఃకణము (Ovum) సంయోగ ఫలితంగా స్త్రీ గర్భాశయమునకు సంబంధించిన నాళములతో కలుసుకుని, ఒకదానితో ఒకటి లీనమై గర్భాశయపు మ్యూకస్ మెంబ్రేనులో నాటుకుని ప్రవృద్ధి చెంది, శిశువుగా ఏర్పడడం వల్ల జరుగుతున్నది. పురుషులలో వీర్యము శిశ్నములో వున్న మూత్రనాళము ద్వారా, స్త్రీ సంతానాంగమైన వెజైనా(Vagina)లో ప్రవేశించి, గర్భాశయంలోకి పోయినప్పుడు శుక్ల రజఃకణముల లీనమునకు అవకాశం కలుగుతున్నది. అంటే, మూత్ర విసర్జనకు వినియోగపడే, మూత్రనాళమే వీర్య విసర్జనకూ వినియోగపడుతున్నది. స్త్రీల జాత్యాంగ బహిఃప్రదేశములో మూత్ర నాళము యొక్క, సంయోగాంగము యొక్క ద్వారములున్నవి. ఈ కారణం చేత యీ కోశమునకు యూరోజెనిటల్ సిస్టం (Urogenital system) అని పేరు వచ్చింది. యూరిన్ (Urine) అంటే మూత్రము. జెనిటల్(genetal) అంటే జన్మకు సంబంధించిన అని అర్థము. మూత్ర

విసర్జనకు జన్మకూ సంబంధించిన అంగములు కలది గనుక. యీ కోశానికి యీ పేరు వచ్చింది.

నరకోశము: (Nervous System)

నరము అన్న మాట నెర్వ్ (Nerve) అన్న మాటకు సమపదంగా వాడుతున్నాను. ఈ మాటను, వెయిన్‌కూ నరముకూ సమానంగా తెలుగులో సామాన్యంగా వాడుతున్నారు. ఆయుర్వేదంలో, నాడీ, ధమనీ, సిరా అనే మాటలు అనేకార్థములతో వాడేరు. ఆధునిక శరీర విజ్ఞానములో ఆర్టెరీ, వెయిన్, నెర్వ్, అన్న మాటలు కొన్ని విశిష్ట ధర్మములను నిర్వర్తించే శరీర భాగములను వర్ణించడానికి వినియోగిపడుతున్నవి. నరము అన్న మాట 'నెర్వ్'నూ దానికి సంబంధించిన వాటినీ వర్ణించడానికీ, వివరించడానికీ యీ గ్రంథంలో వాడబడింది. 'నెర్వస్' అన్న విశేషణమునకు సమంగా నైరిక అన్న విశేషణం వాడబడింది.

పైన వున్న కోశములన్నీ వేటి దారిన అవి పని చేయలేవు. ఆకలి అయినప్పుడు గాని ఆహారం తీసుకోడానికి వీలులేదు. హృదయం సంకోచించినప్పుడు ఊపిరితిత్తులలోకి గాలి రావాలి. ఇల్లా అన్ని కోశములూ శరీర అవసరములను బట్టి పరస్పర సమన్వయంతో పని చేయవలసి వుంటుంది. ఈ కోశ కార్యక్రమము సంతతినీ సమన్వయింప జెయడానికి నరకోశము ఏర్పడ్డది.

నరకోశంలో కేంద్ర నరాశయమనీ, (Central nervous System) ప్రాంత్య నరాశయమనీ, (Peripheral system) రెండు భాగములున్నవి. కరోటి (Cranium) లో వుండే మెదడును, వెన్నులో వుండే వెన్నుపామునూ (Spinal cord) కలిపి, కేంద్ర నరాశయమంటారు. వాటి నుండి శరీర భాగములకు పోయేవీ, శరీర భాగముల నుండి మెదడుకూ వెన్నుపాముకూ చేరేవీ అయిన నరముల సముదాయమును ప్రాంత్య నరాశయము అనవచ్చును.

శరీరంలో కొన్ని కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములు ఇచ్ఛా ధీనములు. మరి కొన్ని కండరములసంకోచ వ్యాకోచములూ, గ్రంథుల స్యందనములూ ఇచ్ఛాధీనములు కావు. ఇచ్ఛాధీనములు కాని కండరములకూ కొన్ని గ్రంథులకూ, సంబంధించిన నరములనూ, వాటికి సంబంధించిన నిర్మితులనూ చేర్చి, స్వచ్ఛందనరాశయము' అంటారు. ఇంగ్లీషులో (Autonomous nervous system) అంటారు.

చక్షురింద్రియము, స్పర్శేంద్రియము శ్రవణేంద్రియము, ఘ్రాణేం ద్రియము, జిహ్వేంద్రియము, అనబడే అయిదు ఇంద్రియములు, (special senses) వాటికి సంబంధించిన నరములు, ఇతర నిర్మితులు, బుద్ధి, మేధస్సు, మొదలయిన అనిర్వచనీయ శక్తులు కూడా, నరాశయమునకు సంబంధించినవే. నరాశయ విజ్ఞానము అపారమైనది. అసంపూర్ణమయినది. సందర్భం వచ్చినప్పుడు ఈ కోశ భాగములను వివరిస్తాను.

అన్యోన్య సంబంధము కలిగి, ఒకే కార్యమును సాధించే అంగ సముదయమును కోశమని నిర్వచిస్తే శరీరంలో అనేక ప్రదేశములలో వుంటూ, శరీర కార్యక్రమమును శాసిస్తూ వుండే అనాళికా గ్రంధి సము దయమును కూడా కోశమనే నిర్వచించాలి.

శరీరంలో గ్రంథులు రెండు రకములు.

(1) తమ స్యందనములను నాళికల ద్వారా నిర్దిష్ట ప్రదేశములకు పంపేవి.

(2) నాళికలు లేకుండా తమ స్యందనములను నేరుగా రక్తంలోకి వదిలి, రక్తం ద్వారా శరీర భాగము లన్నింటికీ సరఫరా చేసేవి. ఈ రెండవ జాతి గ్రంధులను అనాళికా గ్రంథులు అంటారు. (Ductless glands) తమ స్యందనములను శరీరభాగములోకి నేరుగా పంపగలిగిన వైనందున వీటికి ఎండోక్రైనులు (Endocrines) అనే పేరు కూడా వున్నది. వీటిని గురించిన విజ్ఞానమును ఎండోక్రైనాలజీ (Endocrinology) అంటారు. ఇటువంటి అనాళికా గ్రంధులు శరీరంలో

ఎనిమిది వున్నవి. అవి (1) పిట్యూయిటరీ (Pituitary) (2) పినియల్ బాడీ. (Pineal Body) థైమస్ (Thymus)(4) ప్లీహను (spleen ప్లీహము) (5) థైరాయిడ్ (Thyreoid) (6) ఎడ్రినల్ గ్రంధులు. (7) బీజములు (8) ఓవరీలు.

ఇందులో బీజములు తాము ఉత్పత్తి చేసిన వీర్యాణువులను వేస్ డెఫరెన్స్ (Vas deferens) అనే నాళిక ద్వారా వీర్యాశయ ములకు (seminal vescicles) పంపుతవి. వీర్యాణువులనే కాక బీజములు నేరుగా రక్తంలోకి స్యందించే వస్తువులనూ తయారు చేస్తవి.

అనాళికా గ్రంథుల స్యందనములను హార్మోనులు (Harmones) అంటారు. హార్మయిన్ (Harmajen) అంటే ప్రేరేపించు అని అర్థము. శరీర కార్యక్రమమును ప్రేరేపించేవైనందున వీటికా పేరు వచ్చింది.

ఇంతవరకు శరీరంలో వుండే ధాతువులయొక్క, కోశములయొక్క జీవకణములయొక్క నిర్మితులను గురించి క్లుప్తంగా తెలుసుకున్నాము.

ఆధునిక వైజ్ఞానిక వైద్యశాస్త్రంలో (Scientific medicine) రోగములు కోశక్రమంగా వివరించబడతవి. కేవలం ఒక కోశమునకు మాత్రమే నియుక్తములయిన రోగములు ఏవీ లేవు. ఆరంభం ఒక అంగ ములో జరిగినా, రక్తం ద్వారాను లింఫు ద్వారానూ అవి సన్నిహిత సంబం ధంగల, యితర అంగములకు, ఉపాంగములకు పాకుతవి.

ఈ గ్రంథంలో సాంప్రదాయానుసారంగా కోశక్రమంలోనే వ్యాధులను చర్చించడమైనది. కాని ఒక కోశం యొక్క నిర్మితిని గురించీ ఆరోగ్య స్థితిలో దాని ధర్మముల గురించీ. రోగస్థితిలో ఆ ధర్మముల, మార్పులను గురించీ, తెలుసుకోవాలంటే అన్ని అంగములను గురించీ అన్ని కోశములను గురించీ, వాటి మధ్య వుండే అన్యోన్య సంబంధమును గురించీ కొద్దిగా తెలుసుకోవాలి. ఆ యా కోశములను గురించీ వాటి వ్యాధులను గురించీ చర్చిస్తున్నప్పుడు ఆ యా కోశములలో భాగ ములను గురించి సవిస్తరముగా చర్చించడం జరుగుతుంది. ప్రాథమిక

విజ్ఞానం అలవరచుకున్న వారికి గాని ప్రత్యేక విజ్ఞానం లభించడం సాధ్యం కాదు. రాబోయే అధ్యాయాలలో వివిధ కోశములను గురించి మరి కొన్ని విషయములు తెలియ జేయడానికి ప్రయత్నిస్తాను.

శరీరంలో కోశములను ఈ క్రింది విధంగా క్రోడీకరించవచ్చును.

(1) అస్థికోశము.

(2) కండర కోశము.

(3) రక్త సంచారకోశము.

(4) లింఫుకోశము.

(5) నరకోశము.

(6) జీర్ణకోశము.

(7) శ్వాసకోశము.

(8) మలవిసర్జనకోశము.

(9) సంతానకోశము.

(10) అనాళికా గ్రంధికోశము.

ముందు అస్థికోశమును గురించి కొద్దిగా తెలుసుకుందాము. ఔషధ వైద్యంలోనూ,గృహవైద్యంలోనూ లోతైన శల్యవిజ్ఞానము(**Osteology**) అవసరంలేదు, కాని ప్రాథమిక విజ్ఞానం లేకుండా మరే కోశము సంగతీ తెలుసుకోడం కష్టం.

అస్థికోశము: (**Skeleton**)

శరీరంలో వున్న అంగములన్నీ కఠినములనీ, మృదులములనీ రెండు రకములు. శరీరంలో వుండే శల్యములూ, వాటి కలయికతో ఏర్పడిన అస్థి కోశము కఠినవస్తువులతో ఏర్పడినవి.మిగతా కండరములూ,రక్తనాళములూ, గ్రంధులూ మొదలయినవి మృదులములు. అస్థిపంజరమునకు ప్రధాన విధులు

(1) సున్నితములయిన మెదడు, హృదయమువంటి అంగములను ఉండవలసిన స్థితిలో వుంచి, వాటికి అపాయం రాకుండా కాపాడడం. (2) కండరములు అతుక్కోవడానికీ, వాటి సంకోచ వ్యాకోచములతో శరీర భాగములు చలించడానికీ వీలుకలిగించడం.

అస్తి అంటే ఎముక. అస్థిపంజరం కేవలం ఎముకలతోనే నిర్మితం కాలేదు. అందులో అక్కడక్కడ కార్టిలేజితో తయారయిన భాగములు కూడా వున్నవి. శరీరమును (1) శిరస్సు (2) మెడ (3) కాండము (4) చేతులు (5) కాళ్లు, అని అయిదు భాగములుగా విభజించవచ్చును.

శరీరంలో షుమారు రెండు వందలకు పైగా ఎముకలున్నవి. అవి వివిధ ధర్మములను నిర్వర్తించడానికి అనుకూలంగా వివిధ రూపములు కలిగి వుంటవి.

వర్ణనా సౌలభ్యంకోసం ఈఅస్థికోశమును (1) అక్షభాగము(**Axial-Skeleton**) అనీ (2) అనుబంధ భాగము (**Appendicular Skeleton**) అనీ రెండు భాగములుగా విభజించడం సాంప్రదాయం. శిరస్సు, వెన్ను, వక్షభాగంలో వుండే స్టెర్నమూ, ప్రక్క ఎముకలు, హాయాయిడ్ శల్యమూ అక్షభాగమునకు చెందినవి.

చేతులూ కాళ్ళూ అక్షభాగమునకు అంటివుండే అనుబంధములు.

ఇవికాక, చెవి మధ్య భాగంలో మూడు చిన్న ఎముకలు వుంటవి.

రూపములనుబట్టి ఎముకలను నాలుగు విధములుగా విభజించారు.

(1) దీర్ఘాస్థులు (**Long Bones**)

(2) హ్రస్వాస్థులు (**Short Bones**)

(3) ఫలకాస్థులు (**Flat Bones**)

(4) వక్రాస్థులు (**Irregular Bones**)

(5) స్నాయుగతాస్థులు (**Sesamoid Bones**)

(ఇవి టెండన్ల మధ్య పెరుగుతవి.)

దీర్ఘాస్థులన్నీ కాళ్ళలోనూ బాహువులలోనూ కనుపిస్తవి. చిన్న ఎముకలు పాదములలోనూ, హస్తములలోనూ కనుపిస్తవి. ఇవి ముఖ్యంగా సాంద్రమైన శల్యపదార్థంతో తయారవుతవి. ఫలకాస్థులలో పలకవంటి రెండు శల్యములు వాటి మధ్య స్పాంజివంటి శల్యధాతువు వుంటుంది. కరోటిలో వుండే అస్థులూ, గూడ ఎముకలూ, (**Scapulae**) యీ జాతికి చెందినవి. వక్రాకృతిగల శల్యములు అనేక రూపములూ, కోనలు, నిమ్నోన్నత ప్రదేశములూ కలిగివుంటవి. వెన్ను పూసలూ, ముఖంలో వుండే అస్థులు యీ జాతికి చెందినవి. శరీరంలో అస్థులను చూచి తెలుసుకోవలసిందే. కాని, వాటిలో ఏ భాగములో ఏ మృదు నిర్మితి వుంటుందో, ఏ యితర నిర్మితితో ఒక అస్థిసంబంధం కలిగివుంటుందో తెలుసుకోడం వైద్యుడికి-ముఖ్యంగా శస్త్ర వైద్యుడికి అవసరం. శల్యవర్ణనలో సరిఅయిన అభిప్రాయములు కలిగించడానికై కొన్ని మాటలు ఏర్పడ్డవి. ఆ ఇంగ్లీషు మాటల కన్నింటికీ సరిఅయిన సంస్కృత పదములు ప్రచారంలో లేవు. వాటి అర్థములను తెలుసుకుని, ఆ మాటలను యథాతథంగా వాడడమే సరిఅయిన పద్ధతి. ఆ మాటలను క్రింద క్రోడీకరిస్తున్నాను.

బోర్డర్ (**Border**) ఒకఅస్థిలోవున్న రెండు వైఖరుల (**aspect**) మధ్య వుండే సరిహద్దు.

కెనాల్ (**Canal**) సొరంగమువంటి రంధ్రము.

కాండైల్ (**Condyle**) గుండ్రని ఆకృతి కలిగి చెట్టుబుడిపెలాగా వుండే నిర్మితి.

క్రెస్ట్ (**Crest**) భూమిమీద కొండలాగా ఒక ఎముకమీద ఎత్తుగా వుండే భాగము.

ఎపికాండైల్ (**Epicondyle**) 'ఎపి' అంటే పైన వుండే అని అర్థము. కాండైల్ పైన వుండేది అని యీ మాట కర్థము. ఇవి కీళ్ళ సమీపంలో శల్యములలో కనుపిస్తవి.

ఫొరామెన్ (Foramen) శల్యములో రక్తనాళమో, నరమో, లెండింటో పోవడానికి ఏర్పడిన రంధ్రము.

ఫోసా (Fossa) శల్యంలో పుంజె లోక లేచి నిమ్న ప్రదేశము.

గ్రూవ్ (Groove) ఇది గాడివంటి నిమ్న ప్రదేశము.

లేమినా (Lamina) చేప పొట్టు ఆకారం గల శల్యవిశేషము.

నాచ్ (Notch) బొమిక అంచులో వుండే గండి.

ప్రోసెస్ (Process) ఒకశల్యమునుండి పొడుచుకువచ్చే కొమ్ము వంటి నిర్మితి.

స్పైన్ (Spine) పదునైన అంచుగల ఉన్నతమైన నిర్మితి.

సర్ఫేస్ (Surface) ఎముకల శరీరోపరిభాగంలో వుండే చదునైన ప్రదేశము. వజ్రంమీదలాగా ఇవి అనేకములుగా వుండవచ్చును.

ట్యూబర్‌కిల్ (Tubercle) ఎముకమీద పురిపిటికాయలాగా ఏర్పడిన చిన్న బుడిపె.

ట్యూబరాసిటీ (Tuberosity) లేక ట్రోకేంటర్ (Trochanter) పెద్దదయిన, పొడుగైన లేగదూడ కొమ్మువంటి బుడిపె, ఇవి దండ ఎముకలలోనూ, మెడ ఎముకలలోనూ కనుపిస్తవి.

ఈ మాటలకు సమానములయిన తెలుగు మాటలనో సంస్కృత పదములనో ఏరుకోడమో కల్పించడమో కష్టం కాదు. కాని యీ మాటలు ఇంతటితో పోవు. వీటి ననుసరించే రోగముల పేర్లూ ఏర్పడతవి. దండ ఎముక ఎపికాండైల్ పైన తరుచు ఆ ఎముక విరుగుతూ వుంటుంది. ఆ విరగడమును "సూప్రా ఎపికాండైలార్ ఫ్రేక్చర్" (Supra Epicondylar Fracture) అంటారు. సూప్రా అంటే పైన వున్న అని అర్థము. "ఎపికాండైల్ మీద, జరిగిన అస్థిభంగము" అని ఆ మాట కర్థము. ఈ మాటలు ఒక్క ఇంగ్లీషు భాషకు సంబంధించినవి మాత్రమే కావు. అవి అంతర్జాతీయములయిన పారిభాషిక పదములు. ఏనాటికయినా, అంతర్జాతీ

యమూ, జాతీయము అయిన అంగీకారమును పొందగలిగిన పారిభాషిక విద్యాబోధ దేశభాషలతో జరగాలంటే, అంతర్జాతీయ పారిభాషిక పదములను, ఆ మాటలు ఎల్లా ఏర్పడినవో తెలుసుకుని యథాతథంగా ఉపయోగించవలసిందే. ప్రచారంలోవున్న సమపదములను ఉపయోగించుకుంటే తప్పులేదు. కాని అవి ఏ పాశ్చాత్య పారిభాషిక పదానికి సమమైనవో తెలుసుకుని ఆ అర్థంతోనే ఉపయోగించాలి. గృహవైద్యమును మాత్రమే తెలుసుకోగోరినవారూ, స్థూలంగా శరీరవిజ్ఞానమును మాత్రమే తెలుసుకోగోరినవారూ యీ పారిభాషిక పదములను తెలుసుకోవలసిన అగత్యంలేదు. కాని, శాస్త్రగ్రంథము ఒకశ్రేణికి చెందిన పాఠకులకు మాత్రమే వ్రాయబడదు. ముందు ముందు ప్రత్యేక విషయములను విపులంగా చర్చిస్తూ వ్రాయబోయే గ్రంథములలో తడవ తడవకూ ఈ మాట యిల్లా పుట్టిందనీ, దీని కిది అర్థమనీ వ్రాస్తూ పోతే అనవసరమైన గ్రంథవిస్తరణ తప్ప వేరే ప్రయోజనం వుండదు.

కరోటి :

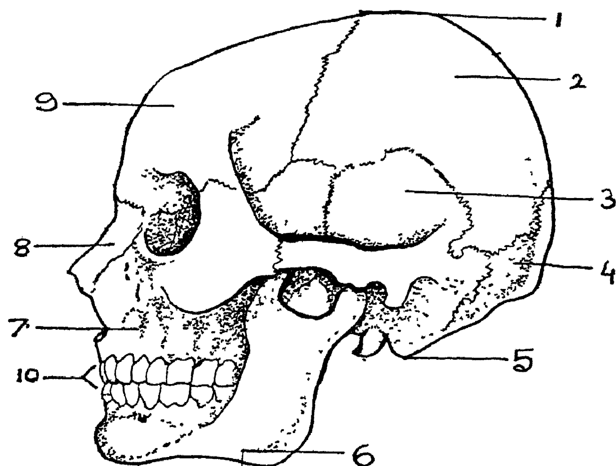
శిరస్సులో వుండే అస్థిసముదాయమును 'కరోటి' అంటారు. తెనుగులో 'పుర్రె' అంటాము. పాశ్చాత్య పరిభాషలో క్రేనియము (**Craneum**) అంటారు. క్రేనియముతోబాటుగా క్రింద దవడఎముక (**Mandible**). అందులో వుండే దంతములుకూడా శిరస్సులో ఎముకలనే చెప్పాలి.

క్రేనియం అర్ధగోళాకృతిగల భాగము. దాని క్రిందిభాగము ఫలకాకృతి కలిగివుంటుంది. దాని ముందువైపున, పైభాగములో ఫలకాకృతిగల ఫాలభాగమూ, దానిక్రింద అక్షికుహరములు (**Orbital Cavities**) దానిక్రింద ముఖాస్థులూ (**Facial Bones**) వున్నవి.

క్రేనియం పైభాగమును సంస్కృతంలో కపాలమనీ, తెనుగులో మాడు అనీ అంటారు. దీనినే పాశ్చాత్యపరిభాషలో 'వెర్టెక్సు' (**Vertex**)

అని కూడా అంటారు. అనేక కారణములచేత యీ భాగము చాలా ముఖ్యమైనది.

క్రేనియం వెలుపలివైపు, గుండ్రంగా నున్నగా వుంటుంది. కాని దీని లోపలి భాగంలో గట్లవంటి నిర్మితులూ, గాళ్ళవంటి నిర్మితులూ, (Grooves) ఇతర నిమ్న ప్రదేశములూ వుంటవి. వాటిలో మెదడు భాగములూ, రక్తనాళములూ వుంటవి. క్రేనియం క్రిందిభాగము పలకలాగా వుంటుంది. ఈ ప్రదేశములో నరములూ, రక్తనాళములూ పోవడానికి అనేక రంధ్రములు వుంటవి. క్రేనియం అంతరాళములో మూడు 'ఫోసా' లున్నవి. వీటిలో మెదడు భాగములు అమరివుంటవి.



కరోటి పార్శ్వవైఖరి

(1) కరోనల్ సూచరు (2) పార్శ్వాస్థి (3) శ్రవణాస్థి (టెంపొరల్ బోన్) (4) ధమ్మిల్లాస్థి (ఆక్సిపిటల్ బోన్) (5) మేస్టాయిడ్ ప్రోసెస్ (6) మేండిబుల్ (క్రింది దవడ ఎముక) (7) మేగ్జిల్లా (పైదవడ ఎముక) (8) నాసాస్థులు (9) ఫాలాస్థి (ఫ్రాంటల్ బోన్) (10) దంతావళి.

క్రేనియంలో ఎనిమిది ఎముకలున్నవి. అవి:—

(1) ధమ్మిల్లాస్థి (Occipital Bone - ఆక్సిపిటల్ బోన్).

(2) పార్శ్వాస్థులు రెండు (Parietal Bones, పెరైటల్ బోన్సు).

(3) ఫాలాస్థి Frontal Bone - (ఫ్రాంటల్ బోన్).

(4) రెండు శ్రవణాస్థులు (Temporal Bones - టెంపొరల్ బోన్ లు).

(5) స్ఫినాయిడ్ బోన్ (Sphenoid Bone - "స్ఫెన్" (Sphen) అంటే చివర సన్నంగానూ తల పెద్దదిగానూ వుండే చీలవంటి నిర్మితి. ఆ ఆకారం కలది గనక యీ ఎముక కా పేరు వచ్చింది.

(6) ఎత్మాయిడ్ బోన్ (Ethmoid Bone. ఎత్మాస్ (Ethmos) అంటే జల్లెడ. జల్లెడలాగా అనేక రంధ్రములు కలది గనుక యీ ఎముక కా పేరు వచ్చింది.

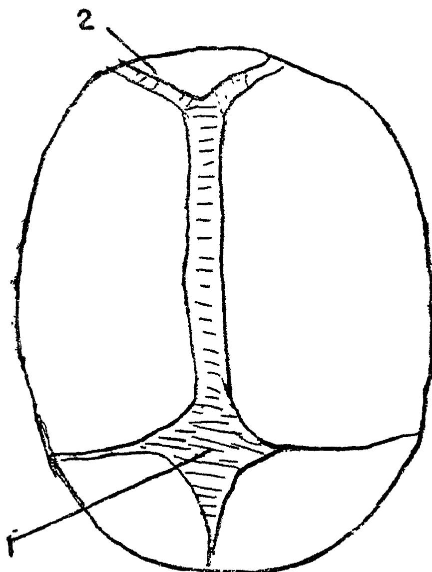
ఈ ఎముకలన్నీ శిరస్సులోవుంటవి. వీటి అంచులు పళ్ళచక్రముల అంచులు ఒకదానితో వొకటి కరచుకుని వున్నట్లు కరచుకుని వుంటవి. ఈ ఏర్పాటును "సూచర్" (Suture) అంటారు. ఇటువంటి సూచర్లలో అతిముఖ్యమైనవి:—

(1) కరోనల్ సూచరు (Coronal Suture) కరోనా అంటే కిరీటము. నెత్తిమీద వుండేది గనుక దాని కా పేరు వచ్చింది.

(2) శాజిటల్ సూచర్ (Sagital Suture) శాజిటేరియస్ అంటే ధనస్సు. ధనురాకృతి కలది గనుక దీని కాపేరు వచ్చింది. ఇది రెండు పార్శ్వాస్థుల మధ్య వుండే సూచరు.

(3) లేమ్బ్డోయిడల్ సూచరు (Lambdoidal Suture) ఇది ధమ్మిల్లాస్థికీ పార్శ్వాస్థులకూ మధ్య వుంటుంది. (Λ) లేమ్బ్డా అనే గ్రీకు అక్షరమును పోలివున్నందున దీని కాపేరు వచ్చింది.

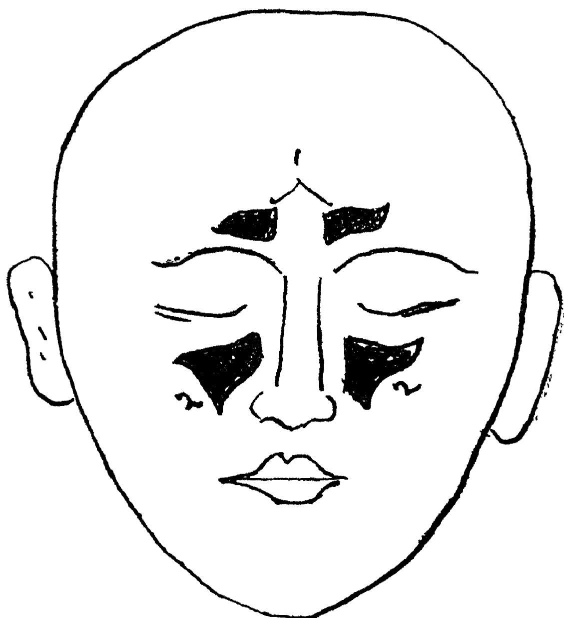
యౌవనం వచ్చిన వారిలో యీ ఎముకల మధ్య ఖాళీప్రదేశములు వుండవు. కాని శిశువుకు 18 మాసములు వచ్చేవరకు శిరస్సులో వుండే అస్థుల మధ్య ఖాళీప్రదేశములు వుంటవి. ఈ ఖాళీప్రదేశములను క్రమ్మి కొన్ని పొరలు వుంటవి. అవి వాటిని మూసివుంచుతవి. శిరోశల్యముల మధ్య వుండే యీ పొరలను ఫాంటనెల్ (Fontanelle) అంటారు. ఇటువంటివి ఫాలాస్థికి పార్శ్వాస్థులకు మధ్య, పార్శ్వాస్థులకు ధమ్మిల్లాస్థికి (Oceipital Bone) మధ్య వున్నవి. ముందుభాగంలో మాడుమీద వుండే పాంటనెల్ వజ్రాకారం కలది. ఇది $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల పొడుగు, ఒకఅంగుళము వెడల్పు కలది. దీనిమీద వ్రేలు వుంచితే మెదడులో ఆర్టెరీల సంకోచ వ్యాకోచములను గమనించవచ్చును. ఆరోగ్యస్థితిలో వున్న శిశువులో యీ ఫాంటనెల్ శిరస్సు మట్టంలోనే వుంటుంది. అక్కడ గుంటబడ్డట్లు తెలియదు. కాని బిడ్డ పాలూ, నీరు త్రాగనప్పుడు,ఎక్కువగా



(1) ముందు ఫాంటనెల్ (2) వెనుక ఫాంటనెల్

వాంతిచేసుకున్నప్పుడు, భేదులయినప్పుడు శరీరంలో నిర్జలస్థితి (Dehydration) యేర్పడి ఫాంటనెల్ పైచర్మం లోపలికిపోయి, గుంట ఏర్పడుతుంది. ఆ స్థితి చాలా ప్రమాదకరమైనది. అటువంటి పరిస్థితి ఏర్పడగానే వెంటనే వైద్యసహాయం పొంది బిడ్డ శరీరంలోకి తగినంత లవణద్రావణమును (Saline) పంపించకపోతే ప్రాణమోసము యేర్పడుతుంది. ఈ ఫాంటనెల్ 18 మాసములకు బొమికతో పూడిపోతుంది. అల్లా పూడకపోవడం రోగలక్షణం. బిడ్డకు తగినంత కేల్షియం లభించక పోవడం ఇందుకు ఒక కారణము. శిరస్సుకు పృష్ఠభాగంలో వుండే ఫాంటనెల్ ప్రసవమైన కొద్దిరోజులలోనే పూడిపోతుంది.

కరోటిలో వుండే ఎముకలలో కొన్ని ఖాళీప్రదేశములు వున్నవి.



శిరస్సులో సైనసులు

(1) ఫ్రాంటల్ సైనసులు (2) మేగ్జిల్లరీ సైనసులు.

వాటిని సైనసులు (Sinuses) అంటారు. ఈ సైనస్ అన్న మాటను శరీరశాస్త్రంలోనూ, రోగశాస్త్రంలోనూ చాలా అర్థములతో ఉపయోగిస్తారు. (1) సైనస్ అంటే ఎముకలోవుండే ఖాళీప్రదేశము. (2) కరోటిలోవుండే వెయినులమధ్య విస్తరించివుండే ప్రదేశము. (3) శరీరాంతర ప్రదేశములో మానని ఏబ్సెస్ (Abcess) నుండి శరీరోపరిభాగములకు వచ్చే నాళికవంటి సొరంగమునుకూడా సైనస్ అనే అంటారు. శల్యవిజ్ఞానంలో సైనస్ అన్న మాటకు ఎముకలోవుండే ఖాళీప్రదేశము అని అర్థము.

ఇటువంటి ఖాళీప్రదేశములు కరోటి శల్యములలో చాలా వున్నవి. అందులో ముఖ్యమైనవి ఫాలాస్థిలో భృకుటికి అటూ యిటూ వుండే ఫ్రాంటల్ సైనసులు, మేగ్జిలా (పైదవడ ఎముక)ల్లో ముక్కుకు అటూ యిటూ వుండే సైనసులూ అతిముఖ్యమయినవి. ఈ సైనసులకూ, నాసికా రంధ్రములకూ మధ్య దారులున్నవి.జలుబుచేసినప్పుడు యీ దారుల ద్వారా క్రిములు యీ సైనసులలో ప్రవేశించి అక్కడ ఇన్ ఫ్లమేషనును ఏర్పరుస్తవి. అప్పుడు దుర్భరమైన తలనొప్పి ఏర్పడుతుంది. సాధారణంగా ఒక వైపున వుండే సైనస్ మాత్రమే ఇన్ ఫ్లేం అవుతూ వుంటుంది. పార్శ్వపునొప్పికి సైనసులు ఇన్ ఫ్లేం కావడం ఒక కారణం. చిత్రంలో వీటి స్థానములు చూపబడినవి.

ముఖాస్థులు (Bones of the Face) క్రేనియం క్రిందిభాగము ముఖం. దీనిలో 14 చిన్న చిన్న వక్రాస్థులున్నవి. వీటిలో క్రిందిదవడ ఎముక అయిన మేండిబుల్ తప్ప తక్కినవన్నీ కరోటితో కలిసే వుంటవి. ఇవి:—

నాసాస్థులు రెండు (Nasal Bones), పేలటైన్ ఎముకలు రెండు. ఇవి నోటి పైకప్పులో ముందుభాగములో వుంటవి. పేలెట్ (Palate) అంటే అంగిలి.

బాష్పాస్థులు:—వీటిని లేక్రిమల్ బోన్సు (Lachrymal

Bones) అంటారు. లేక్రిమా అంటే కన్నీరు. కన్నీటిగ్రంథులు వీటి మీద వుంటవి గనుక వీటి కాపేరు వచ్చింది.

జైగోమేటిక్ ఎముకలు (Zygomatic Bones):—వీటిని బుగ్గ ఎముకలు అంటారు. ఇవి కంటి క్రింద వుంటవి.

ఇవికాక ఎత్మాయిడ్ శల్యమునుండి క్రిందకువచ్చి, నాసికారంధ్రముల మధ్య తడికెలో వుండే ఓమర్ (Vomer) అనే చిన్న ఎముక వున్నది. ఓమరే గాక మరికొన్ని చిన్న ఎముకలుకూడా ముఖంలో వున్నవి.

స్ఫినాయిడ్, ఎత్మాయిడ్, లేక్రిమల్ ఎముకల భాగములు చేరి నేత్రగహ్వరముల 'నేల' ఏర్పడుతుంది. నేత్రగహ్వరములు గోళాకృతిగల నిమ్నప్రదేశములు.

పైదవడ ఎముకను మేగ్జిలా (Maxilla) అంటారు. దీనిలో పైపళ్ళు వరసగా వుంటవి. మేగ్జిల్లరీ సైనసులు (Maxillary Sinuses) అనే ఖాళీప్రదేశములు ముక్కుకు రెండుప్రక్కలా యీ ఎముకలో వుంటవి. వీటిలో ప్రతి సైనస్ ఒక ద్వారం ద్వారా నాసికతో కలిసి వుంటుంది.

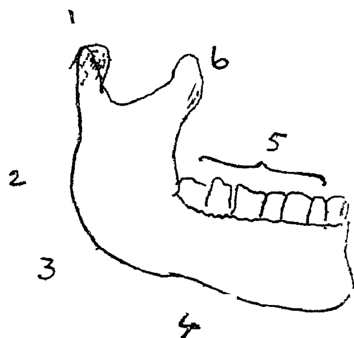
ముక్కు, నోరు, చెవి రోగములను చర్చిస్తున్నప్పుడు యీ శల్యముల సూక్ష్మభాగములనూ, అన్యోన్యసంబంధమునూ విపులంగా తెలుసుకో వలసి వుంటుంది.

మేండిబుల్ (Mandible):—క్రింది దవడ ఎముకను మేండిబుల్ అంటారు. ఇది నాగలి ఆకారం కలది. శిరస్సులో కదులుతూ వుండే ఎముక యిది ఒక్కటే. దీనిలో తిర్యగ్భాగము (Transverse Part) ఊర్ధ్వముఖభాగము (Ascending Part) వున్నను తిర్యగ్భాగమును బాడీ (Body) అంటారు. ఊర్ధ్వముఖభాగమును రేమస్ (Ramus) అంటారు. ఈ రేమస్ చివర రెండు కొమ్ములవంటి నిర్మితులున్నవి. అందులో ఒకటి బోడిగా వుంటుంది. దానిని 'కాండైల్' అంటారు. మరొకటి కొమ్ములాగా మొనదేలి వుంటుంది. దానిని

'కోరనాయిడ్ ప్రాసెస్' అంటారు. రేమస్ అంటే 'శాఖ' అని అర్థము. మేండిబుల్ యొక్క కాండైల్ శ్రవణాస్థితో వుండే గుంటలో వుంటుంది. ఈ రెంటికీ మధ్య ఒక కీలు వుంటుంది. ఈ కీలువల్ల మేండిబుల్ క్రిందికి పోయినప్పుడు నోరు తెరుచుకుని ముందుకు వస్తుంది. మేండిబుల్ పైకిపోయినపుడు నోరు మూసుకుంటుంది.

నాశికాగహ్వరములు ఎత్మాయిడ్ శల్యం లోభాగమూ, మేగ్జిల్లా లోభాగమూ, పేలెట్ బొమికలతో భాగమూ చేరి ఏర్పడతవి. టర్బినేట్ బొమికలు నాసికాకుహరములలోకి చొచ్చుకుని వుంటవి.

మేగ్జిల్లా మేండిబుల్‌ల మధ్య వుండే ప్రదేశమును 'నోరు' అంటారు. మేగ్జిల్లా మేండిబుల్‌లను కలిపి కొన్ని కండరములున్నవి. నోటి లోపలి భాగమును మ్యూకస్ మెంబ్రేను క్రమ్మివుంటుంది. పెదవులకూ, దంతములకూ మధ్య ఒక ఖాళీప్రదేశం వున్నది. దానిని వెస్టిబ్యూల్ (Vestibule) అంటారు. వెస్టిబ్యూల్ అంటే 'ముంగిలి' లేక 'హజారము' అని అర్థము. నోరు, ఫేరింక్సు (Pharynx) ముందుభాగంతో కలిసివుంటుంది. నోరు ఒక గదివంటిది. దాని నేల నాలుకతోనూ, పైకప్పు అంగిలితోనూ, ప్రక్కగోడలు దవడలతోనూ, వెనుకగోడ ఫేరింగ్సులో ఒకభాగంతోనూ ఏర్పడ్డది. ముందు ద్వారము నోరు. నోరును పెదవులు కవాటాల్లాగా మూసివుంచుతవి. పెదవులలో వుండే ఆర్బిక్యులారిస్ (Orbicularis)



మేండిబుల్

(1) కాండైల్ (2) రేమస్ (3) కోణము (4) బాడీ (5) దంతములు (6) కోరనాయిడ్ ప్రాసెస్.

అనే కండరము సంకోచమువల్ల, పెదవులు సన్నిహితములై మూసు కుంటవి. మరికొన్ని కండరముల చలనంవల్ల తెరుచుకుంటవి. మిగతా వివరములు జీర్ణకోశమును చర్చిస్తున్నప్పుడు వివరిస్తాను.

శిరస్సు క్రిందవుండే శరీరభాగము కంఠము. కంఠములో వెనుకవైపున ఏడు వెన్నుపూసలు, వుంటవి. అవి వెన్నుపాములో కంఠ భాగము. దానికి పూర్వ భాగంలో నోటినీ జఠరాశయమూ కలిపి వుంచే ఈసాఫెగస్ (Oesaphagus)అనే ఆహారనాళమూ, దాని ముందు ట్రాకియా (Trachea) అనబడే ప్రధాన శ్వాసనాళమూ, శిరస్సుకుపోయే ఆర్టెరీలు నరములు, శిరస్సునుంచి వచ్చే వెయినులు, శిరస్సును ఆడించే కండరములు వున్నవి.

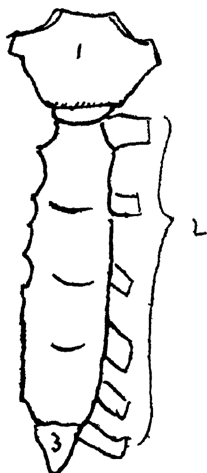
కంఠము క్రిందిఅంతము నుండి మూలస్థానమువరకూ ఉండేలావైన శరీర భాగమును 'కాండము' అంటారు. ఇంగ్లీషులో ట్రంక్ (Trunk) అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'అంతరాధి' అంటారు.

కాండము పీపా అకృతికలది. డయాఫ్రమ (Diaphragm) అనే బూరెలమూకుడువంటి కండరం, కాండమును రెండు ప్రధాన భాగములుగా విభజిస్తుంది. ఇందులో పైనవున్న భాగము వక్షుభాగము. దీనిని ఇంగ్లీషులో థోరాక్సు (Thorax) అంటారు. డయాఫ్రమ క్రింది భాగము ఉదర భాగము. దీనిని ఇంగ్లీషులో ఎబ్డామెన్ (Abdomen) అంటారు.

థోరాక్సు స్థూపాకారంగలది. దీని పై భాగంకంటె క్రింది భాగం వెడల్పయినది. వెనుక ఎత్తుకంటె ముందు ఎత్తు కొంచెం తక్కువగా వుంటుంది. దీని ముందు, స్టెర్నము అనే చేపముల్లు అకారంగల ఎముక, వున్నది. వెనుక థోరాక్సుకు సంబంధించిన పన్నెండు వెన్నుపూసలు, పన్నెండు ప్రక్క ఎముకలు. థోరాక్సు యివన్నీ కలసి యేర్పడ్డ పంజరం.

స్టెర్నము (Sternum) ఇది చేపముల్లువంటి ఆకారముగల ఎముక దీనిలో మూడు భాగములున్నవి.

(1) మేనూబ్రియం. ఇది ముక్కోణాకారముగల ఎముక. లేటిన్ భాషలో మేనూబ్రియం అంటే 'పిడి' అని అర్థము. స్టెర్నమును ఒక చాకుతో పోలిస్తే మేనుబ్రియమును దాని పిడితో పోల్చవచ్చును. దీని పార్శ్వోర్ధ్వ కోణములలో రెండు గుంటలున్నవి. వాటిలో 'క్లేవికిల్' (Clavicle) అనే ఎముక మధ్యాంతము అతికివుంటుంది. క్లేవికిల్ రెండవ కొన స్కాప్యులా అగ్రములతో సంధించి (Articulate) వుంటుంది. వికిల్ మధ్యాంతము మొదటి ప్రక్క యెముకతో కూడా సంధించి వుంటుంది. మేనుబ్రియం క్రింది భాగమును 'బాడీ' (Body) అంటారు. జీవ శాస్త్రీయ పరిభాషలో ఏ నిర్మితి యొక్క ప్రధాన భాగమునైనా 'బాడీ' అనే అంటారు. స్టెర్నం చివరిభాగమును 'జైఫాయిడ్' (Xyphoid)అంటారు. దీనినే ఎన్సిఫారం ప్రోసెస్ (Ensiform Process) అనీ గ్జిఫి స్టెర్నం అనీ అంటారు. ఎన్సిస్ (Ensis) అంటే ఖడ్గము. ఖడ్గాకృతికలది గనుక దీనికా పేరు వచ్చింది. పాశ్చాత్య దేశాల్లో ఖడ్గము పొట్టిగా నిడుపుగా వుంటుంది. దీనికే గ్లాడియోలస్ అనే పేరు (Gladiolus). స్టెర్నం బాడీ రెండు అంచులలోనూ, ఏడు నాళీలు



స్టెర్నం
(1) మేనూబ్రియం (2) గ్లాడియోలస్
(3) గ్జిఫి స్టెర్నం.

(Notches)వున్నవి. వాటితో మొదటి ఏడు ప్రక్క యెముకల పూర్వాగ్రములు (Anteriorends) సంధించి వుంటవి. మేనూబ్రియమున కూ బాడీకీ మధ్య ఒక కార్టిలేజితో ఏర్పడిన దిండుపంటి నిర్మితివున్నది. ఈ విధంగా రెండు అస్థుల మధ్య ఒక కార్టిలేజి దిండువుండి ఏర్పడిన సంధిని సింఫైసిస్ (Symphisis) అంటారు. రెండు మేండిబులుల మధ్య గడ్డమువద్ద యిటువంటి సంధియే వున్నది. 'సింఫైసిస్' అంటే 'కలిసి పెరుగుట' అని అర్థము. ప్రక్క ఎముకల (Ribs) రెండవ జత మేనూబ్రియము నీచాంతము బాడీ ఊర్ధ్వాంతము కలిసినచోట సంధించివుంటవి. 3, 4, 5, 6, 7 వ జతల పూర్వాగ్రములు స్టెర్నము బాడీతోనే సంధించివుంటవి.

ఎన్సిఫారం ప్రోసెస్ స్టెర్నంలో మూడవభాగము.ఇది చిన్న వారిలో కార్టిలేజితో తయారవుతుంది. కాని మధ్య వయస్సులో ఇది అస్థీకరింపబడుతుంది. కొందరిలో మరీ పెద్దదిగా ఎదిగి వంగినప్పుడు బాధ కలిగిస్తుంది కూడా.

ప్రక్క ఎముకలు:-వీటిని సంస్కృతంలో పర్శుకాస్థులు అంటారు. పాశ్చాత్య పరిభాషలో కాస్టియం (Costium) అంటారు. కాస్టియా బహువచనము, ఇంగ్లీషులో రిబ్ అంటారు.

పర్శుకాస్థులు ఒక్కొక్క ప్రక్కన పన్నెండు వుంటవి. మేనూబ్రియంతో కలిసివుండే మొదటి జత అన్నింటిలోకి చిన్నది. పోను పోను ఈ జతలు అంతకంతకు పెద్దవై పోతవి. వెనుకవైపున పన్నెండుపర్శుకములు వెన్నుపూసల యొక్క వెన్నుపూసను వెర్టెబ్రా అంటారు-పార్శ్వశృంగములతోనూ వాటి బాడీలతోనూ సంధించివుంటవి. అందుకు అనుకూలంగా పర్శుకముల అంతములలోనూ, వెర్టెబ్రాల బాడీలతోనూ ఫేసెట్లు (Facets) వుంటవి.

మొదటి ఏడు జతలు, ముందు వైపున స్టెర్నం యొక్క బాడీలో వుండేనాచీలతో సంధించి వుంటవి. పర్శుకాస్థులు అర్ధక్రౌంచకృతిగల ఎముకలు. ఇవివెనుకవెర్టెబ్రాలతోనూ,ముందుస్టెర్నముతోనూసంధించేచోట్లు

కార్టిలేజితో తయారయి వుంటవి. వీటిని కోస్టల్ కార్టిలేజిలు. (Costal Carteleges) అంటారు. కాస్టియం అంటే ప్రక్క ఎముక. దానిని నుంచి వచ్చిన విశేషణం కాస్టల్. మొదటి ఏడు పర్శుకములు పూర్వ భాగంలో స్టెర్నంతోనూ పృష్ఠ భాగంలో వెర్టెబ్రాలతోనూ కలిసివుంటవి. మిగతావి వెర్టెబ్రాలతో సంధించివుంటవి. ముందువైపున, 8 వది, 7వ పర్శు కాస్థికీ 9 వది 8 వ పర్శుకాస్థికీ, 10 వది 9 వ పర్శుకాస్థినీ అంటి వుంటవి. 11, 12 పర్శుకాస్థులు ముందు, దేనితోనూ సంధించకుండా వ్రేలాడుతు వుంటవి. అందువల్ల వీటిని 'తేలిపోయే ప్రక్కఎముకలు' (Floating ribs) అంటారు.

ప్రర్శుకాస్థులు దీర్ఘాస్థులు. అవి గుండ్రంగా కడ్డీలాగా వుండవు. అవి బద్దలలాగా వుంటవి. అంటే వాటిపై 'బోర్డరు' ఒక గీతలాగా వుంటుంది. వాటి లోపలివైపున ఒకగాడి వుంటుంది. ఈ గాడిలో పర్శుకముల మధ్య ప్రదేశానికి సంబంధించిన నరములు, రక్తనాళములూ వుంటవి. కత్తిపోటు వంటి అపాయములలో ఆర్టెరీలకు నరములకు, వెయినులకు ప్రమాదం రాకుండా పర్శుకాస్థి వెనక యివిదాగి వుంటవి.

ప్రక్క ఎముకలు, వెనక వెర్టెబ్రాతో సంధిచేసుకున్న మట్టమూ ముందు స్టెర్నముతో చేరిన మట్టమూ ఒకటిగా వుండదు. వర్టెబ్రాసంధి, స్టెర్నం సంధికంటె ఎత్తుగా వుండి, ప్రక్క యెముక ఏటవాలుగా క్రిందికి దిగుతుంది. ఇంతేకాదు. వెనుక ఇంచుమించుగా కదలని స్థితిలోనే యీ సంధి వుంటుంది. స్టెర్నం దగ్గిర సంధి ప్రక్క ఎముకలు ఆడ దానికి వీలుగా వుంటుంది. ప్రక్క యెముకల చివరలవున్న కార్టిలేజ్ లు ఉక్కు బద్ద ల్లాగా వంచితే వంగుతూ వుంటవి. ప్రక్క ఎముకల మధ్య రెండు వరసల కండరములు వున్నవి, వీటి సంకోచ వ్యాకోచములవలన ప్రక్క ఎముకలు నిశ్వాసకాలంలో పైకిపోతవి. అప్పుడు థోరాక్సుఘన పరిమాణం పెద్దదై అందులో వున్న ఊపిరి తిత్తులు విస్తరించి, గాలి, వాటిలోపలికి పోతుంది. ప్రక్కయెముకల మధ్యకండరములను ఇంటర్ కాస్టల్ కండరములు(Inter

Costal Muscles) అంటారు. 'ఇంటర్' అంటే మధ్య వున్నది కాస్టల్ అంటే ప్రక్క యెముకకు సంబంధించినది. ప్రక్కఎముకల మధ్య వుండే కండరములు అని యీ మాటకర్థము. శ్వాసకోశమును చర్చిస్తున్నప్పుడు ఈ విషయమును ఇంకా విపులంగా వివరిస్తాను.

వెన్ను: (Vertebral Column)

ఉంగరం ఆకారంగల అనేక శల్యములు కలసి వెన్ను ఏర్పడింది. ఈ శల్యములను. తెనుగులో వెన్నుపూసలు అంటారు. ఇంగ్లీషులో వెర్టెబ్రా (Vertebra) అంటారు. దీని బహువచనము వెర్టెబ్రే (Vertebrae) 'కాలం' అంటే వరుస అని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. అనేక వర్టెబ్రాలు వరుసగా ఒక దాని మీద ఒకటి వుండి వెన్ను ఏర్పడినందున దానిని ఇంగ్లీషులో 'వెర్టెబ్రల్ కాలమ్' అంటారు. ఈ వెర్టెబ్రాలకు ప్రక్క వైపునా వెనుక వైపునా కొమ్ములవంటి నిర్మాణాలు వుంటవి. స్పైన్ (Spine) అంటే పొడుచుకొని వచ్చే కొమ్మువంటి నిర్మితి గదా! ఈ కొమ్ములన్నీ వరుసగా వున్నందున దీనికి 'స్పైనల్ కాలమ్' (Spinal Column)అని కూడా పేరు. యౌవనం వచ్చిన వారిలో వెన్ను పొడుగు రెండు అడుగుల నుంచి రెండున్నర అడుగుల దాకా వుంటుంది. వెన్నులో 33 ఎముకలున్నవి. వీటిలో శిరస్సు వైపు నుండి మొదటి 24 వెర్టెబ్రాలూ విడివిడిగా వుంటవి, చివర 9 వెర్టెబ్రాలలో అయిదు ఒక దానితో ఒకటి అతుక్కొని శేక్రం (Sacrum) అనే ఎముకగానూ మిగిలిన నాలుగు అతుక్కొని కాక్సిక్సు (Coccyx) అనే ఎముకగానూ ఏర్పడితవి.

వెర్టెబ్రల్ కాలం శిరస్సు క్రింది భాగంలో ఆరంభమై మెడ థొరాక్సు అబ్డొమెన్ లోంటి ప్రదేశములను దాటి మూలస్థానంలో (ముడ్డి దగ్గర) అంతమౌతుంది. ప్రాదేశికంగా వెన్ను అయిదు భాగములుగా విభజింపబడ్డది అవి:—

(1) కంఠభాగము (Cervical Part)

(2) వక్షభాగము (Thoracic Part)

(3) ఉదర భాగము (Lumbar Part)

(4) కటి భాగము (Sacral Part)

(5) వాల భాగము (Coccy gaal Part)

కంఠభాగం:—ఇంగ్లీషులో సెర్విక్సు (Cervix) అంటే మెడ అని అర్థము. ఇందులో ఏడు వెర్టెబ్రాలు ఉన్నవి.

వక్షభాగము:—వక్షభాగమును ఇంగ్లీషులో థోరాక్సు(Thorax) అంటారు. ఈ భాగంలో 12 వర్టెబ్రాలు వున్నవి.

ఉదరభాగమును ఎబ్డొమెన్ (Abdomen) అంటారు. న్యాయంగా వీటిని ఎబ్డోమినల్ వెర్టెబ్రే అనాలి. కాని 'లంబార్' (Lumbar) అన్న లేటిన్ విశేషణం లబం అన్న సంస్కృత విశేషణానికి సమపదం. లబం అంటే 'లావైన' అని అర్థము. ఈ ప్రదేశంలో వుండే వర్టెబ్రాలు మిగతా వాటికన్నా లావైనందున యీ భాగానికి ఆ పేరు వచ్చింది.

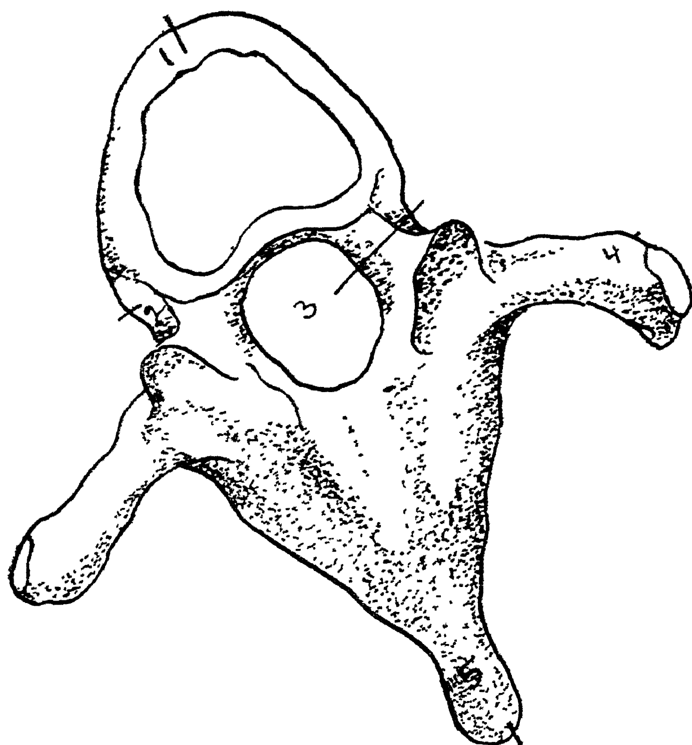
శేక్రమ్ (Smacru) :— 'సేక్రెడ్' (Sacred) అంటే పవిత్ర మయిన అని అర్థము. పూర్వకాలం పాశ్చాత్య దేశములలో పూజావిధానంలో యీ యెముకను ఉపయోగించేవారు. అందువల్ల యీ ఎముకకు ఆ పేరు వచ్చింది. ఇది అయిదు వెర్టెబ్రాలు అతుక్కుని ఏర్పడ్డది.

కాక్సిక్సు: కాక్సిడియం (Coccidium)అంటే బెర్రీఅనే ఫలవిశేషం. ఆ పండును పోలినందున యీ వెన్ను భాగానికి ఆ పేరు వచ్చింది. ఇది నాలుగు వెర్టెబ్రాలు కలిసి ఏర్పడింది.

మొదటి రెండు వర్టెబ్రాలు తప్ప తరువాత 22 వర్టెబ్రాలు కదలడానికి, వంగడానికి వీలుగా లిగమెంట్లతో కట్టబడి ఉన్నవి. మొదటి రెండు వెర్టెబ్రాలు నిర్మితిలో మిగతా వెర్టెబ్రాలలాగా ఉండవు. మిగతా 22 వర్టెబ్రాలూ నిర్మితిలో ఒకే పద్ధతిలో వుండవు. వాటిలో వుండే భాగములలో సైజులో వ్యత్యాసం వుండవచ్చును. ముందు ఒక సాధారణ వర్టెబ్రా

స్వరూపాన్ని అర్థం చేసుకుంటే తప్ప మిగతా వర్టెబ్రాలకూ దానికీవుండే భేదం తెలియదు.

ప్రతి వర్టెబ్రాలోనూ ఒక గుండ్రని దిమ్మ వుంటుంది. ఆ దానియిరు పార్శ్వములను అంటి ఉంగరంవంటి అస్థి నిర్మితమయిన ఆర్చ్, ఆ ఆర్చ్‌కి యిరువైపులా రెండు కొమ్ములూ ఉంటవి. వెర్టెబ్రా దిమ్మను బాడీ(Body)



వర్టెబ్రా

(1) బాడీ (2) సంధి ఫలకము (3) స్పైనల్ కెనాల్ (4) ట్రాన్స్‌వర్స్ ప్రాసెస్)5) స్పైనస్ ప్రాసెస్.

అంటారు. ప్రక్కన వుండే కొమ్ములను అడ్డుకొమ్ములు అంటారు. ఇంగ్లీషులో ట్రాన్స్‌వెర్స్ ప్రాసెస్‌లు (Transverse Precesses) అంటారు. వీటి అంతములు బోడిగా వాడి లేకుండా వుంటవి. వెనక కొమ్ము మొనవాడిగా వుంటుంది. 'స్పైన్' అంటే మొనగల కొమ్ము. అందువల్ల వీటిని స్పైనస్ ప్రాసెస్‌లు అంటారు. బాడీకి, ట్రాన్స్‌వెర్స్ ప్రాసెస్‌కూ మధ్య అరసున్న ఆకృతిగల గాడులుంటవి.

ఇటువంటి వర్టెబ్రాలను ఒక దాని మీద ఒకటి వుంచినప్పుడు, ఆర్చీల మధ్య ఒక గొట్టమువంటి ప్రదేశము నిలువు క్రమంతోను, వెర్టెబ్రా బాడీలకు రెండు ప్రక్కలా రెండు రంధ్రములునూ ఏర్పడతవి. ఈవర్టెబ్రాల మధ్య ఏర్పడిన గొట్టమువంటి ఖాళీ ప్రదేశంతో వెన్నుపాము వ్రేలాడుతూ వుంటుంది. వెన్ను పామును ఇంగ్లీషులో స్పైనల్ కార్డ్ (Spinal-Cord) అంటారు. కార్డ్ అంటే తాడువంటి నిర్మితి. స్పైనుల మధ్య వుండే కాలవ గనక పై గొట్టమును స్పైనల్ కెనాల్ (Spinal-Canal) అంటారు. కెనాల్ అంటే కాలవ.

ఒకటవ వర్టెబ్రా రెండవ వర్టెబ్రా పై విధంగా వుండవు. ఒకటవ వర్టెబ్రాలో, 'బాడీ' వుండదు. ఆ ప్రదేశంలో ఒక రంధ్రము వుంటుంది. దానికి రెండు ప్రక్కలా రెండు నునుపైన ఫేసెట్లు (Facets) వుంటవి. ధమ్మిల్లాస్థి (Occipital bone) క్రింది వైపున వొక పెద్ద రంధ్రము వుంటుంది. దానిని "మహారంధ్రము" అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఫొరామెన్ మేగ్నా' (Foramen Magna) అంటారు. మేగ్నా అంటే పెద్దదయిన అని అర్థము. ఆ మహారంధ్రానికి యిరువైపుల రెండు ఫేసెట్లు వున్నవి. అవి ఆట్లాసులో వుండే ఫేసెట్లమీద ఆని వుంటవి. రెండవ వర్టెబ్రాలో కూడా బాడీ పెద్దదిగా వుండదు. దాని పైభాగంతో ఒక కొమ్మువంటి నిర్మితి వుంటుంది. దీనిని "ఏక్సిస్" అంటారు. ఏక్సిస్ అంటే యిరుసు. ఈ కొమ్ము మొదటి వెర్టెబ్రా బాడీలో వుండే రంధ్రములో ఇమిడి వుంటుంది. తిరగలిలో క్రింది రాయి యిరుసు, పైరాయి

రంధ్రములో యిమిడి, తిరగలి తిరగడానికి వీలుకలిగినట్లుగా, తలా, మొదటి వెర్టెబ్రా యీ యిరుసు చుట్టూ తిరగడానికి వీలుకలుగుతుంది. అట్లాస్ (Atlas) అనే దేవత తన భుజాల మీద ప్రపంచం అంతటినీ ధరించి వుంచుతాడని గ్రీకుల విశ్వాసం. శిరస్సును తన మీద ధరించివున్నందున మొదటి వర్టెబ్రాను "అట్లాసు" అంటారు. ఇరుసువున్నందున రెండవ వర్టెబ్రాను 'ఏక్సిస్' అంటారు. ఆక్సిపిటల్ ఎముకకూ అట్లాసుకూ మధ్య ఒక సంధి (Joint) వున్నది. దానిని అట్లాంటో ఆక్సిపిటల్ జాయింటు (Atlanto occipital joint) అంటారు. జాయింట్ అంటే కీలు. కంఠ భాగంలో వుండే వర్టెబ్రాల పార్శ్వశృంగములలో రంధ్రములు వుంటవి. వాటి లోపలనుంచి ఆర్టెరీలు మెదడుకు పోతవి. కంఠ భాగంలోవుండే 7 వ వర్టెబ్రా పృష్టశృంగము తక్కిన వాటికంటె పొడుగుగా వుంటుంది.

వక్షు భాగంలో వుండే వర్టెబ్రాల బాడీలు కంఠభాగపు వర్టెబ్రాల బాడీల కంటే పెద్దవిగా వుంటవి. ఇంతేకాదు. వక్షుభాగం క్రిందికి పోయిన కొద్దీ యివి పెద్దవవుతూ వుంటవి. వీటికి ప్రక్కటెముకలు అంటివుండడానికి వీటి పార్శ్వశృంగములు (Trensvarse Proces) చాలా బలంగా వుంటవి.

ఉదర భాగంలో వుండే వర్టెబ్రాల బాడీలు ఇంకా పెద్దవిగా వుంటవి. అందువల్ల వాటిని లంబార్ వర్టెబ్రా అంటారు. వీటి పృష్ట శృంగములు పార్శ్వశృంగములకంటే చాలా బలంగా వుంటవి. వీటిలో అయిదవ వర్టెబ్రా సేక్రము అనే శల్యముతో సంధించివుంటుంది. ఈ సంధిని లంబోసేక్రల్ జాయింటు (Lumbo sacral joint)అంటారు. శేక్రము ముక్కోణాకారముకల అస్థి. దీనిని తలక్రిందులుగా వున్న పాము పడగతో పోల్చవచ్చును. దీని ముందుభాగము పళ్ళెంలాగ లోతుగా వుంటుంది (Concave). దీనిలో నాలుగు గట్లవంటి నిర్మితులుంటవి. శేక్రం అయిదు వర్టెబ్రాలు అతుక్కొని ఏర్పడినదిగదా! ఈ అయిదింటి

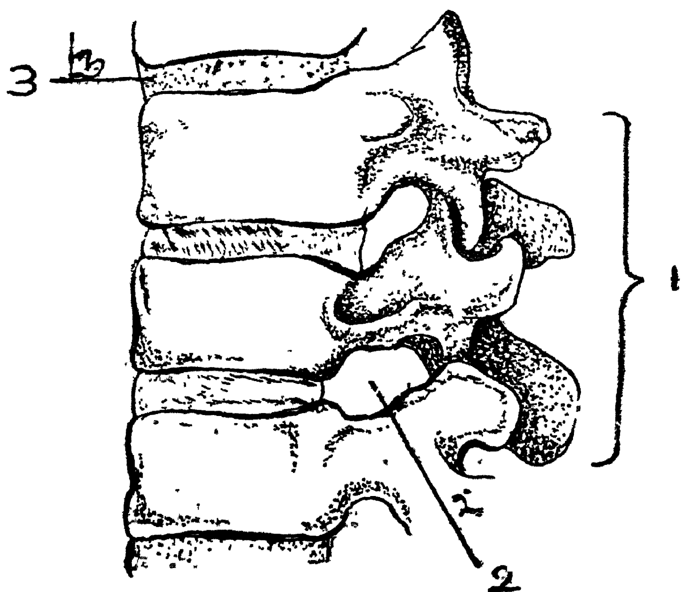
మధ్య వుండే సరిహద్దులను ఈ గట్లు తెలియజేస్తవి. ఈ గట్లకు మధ్యగా శేక్రము పార్శ్వములలో నాలుగు రంధ్రములుంటవి. ఈ రంధ్రములలో నుంచి వెన్నుపామునుండి వెలికి వచ్చే నరములు బయటకువస్తవి. వీటిని శేక్రపు నరములు (Sacral Nerves) అంటారు. ఇదే విధంగా ఉదర వక్షు కంఠ భాగములలో వర్టెబ్రాల ప్రక్కలో వున్న రంధ్రములనుండి, వెన్నుపామునుండి బయటికి వచ్చే నరములను క్రమంగా లంబారు నరములు, థొరాసిక్ నరములు, సెర్వైకల్ నరములు అంటారు. వాటిని వెన్నుపామును వర్ణిస్తున్నప్పుడు వివరిస్తాను. శేక్రము ఊర్ధ్వ పార్శ్వ భాగములు ఇలియములు అనబడే తొంటి ఎముకలతో సంధించివుంటవి. దీనిని శాక్రో ఇలియక్ జాయింటు అంటారు. కాక్సిక్సు (Coccyx) నాలుగు ప్రాథమిక (Rudimentary) వర్టెబ్రాలు అతుక్కొని ఏర్పడినది. దీని పైకొన శేక్రము క్రింది కొనతో సంధించివుంటుంది. జంతువుల కాక్సిక్సులో చాలా వర్టెబ్రాలు వుండి, తోకగా ఏర్పడతవి. మనిషిలో వాలము చిహ్నమాత్రంగా వుండిపోయింది.

మనిషి నిలబడి వున్నప్పుడు వెన్ను కర్రలాగా నిడుపుగా ఉండదు. అది రబ్బరు పాములాగా కొన్ని వంపులు కలిగివుంటుంది. కంఠభాగం ముందుకు వంగి వుంటుంది. వక్షుభాగం వెనకకు వంగి వుంటుంది. ఉదరభాగం ముందుకు వంగి ఉంటుంది. శేక్రం కాక్సిక్సు వెనకకు వంగి వుంటవి. శిశువు తల ఎత్తినప్పుడు కంఠంలో వక్రస్థితీ, పారాడుతున్నప్పుడు వక్షుభాగంలో వక్రగతీ ఏర్పడతవి.

వెన్ను, వెన్నుపూసలతో ఏర్పడ్డ దండ. అది రూళ్ళ కర్రలాగా వంగనిదికాదు. పూర్తిగా కాకపోయినా ముందుకూ, వెనుకకూ, ప్రక్కలకూ అది వంగుతుంది. ఈ కదలికలు వెన్నుపూసల మధ్యవుండే సంధుల వల్ల సాధ్యమౌతున్నవి. ఈ సంధులను ఇంటర్ వర్టెబ్రల్ జాయింట్లు

(Inter vertebral joints) అంటారు. వర్టెబ్రాల మధ్యవుండే సంధులు అని యీ మాట కర్థము.

ఇటువంటి సంధులు చాలావున్నవి. వీటిలో రెండు వర్టెబ్రాలు, వాటి మధ్య వుండే కార్టిలేజీ దిండ్లూ, వర్టెబ్రా కొమ్ములను కట్టి విడిపోకుండా కదలిక సాధ్యమయ్యేటట్లుగా ఏర్పరచి వుంచే లిగమెంట్లూ (Ligamens) ఉంటవి. వర్టెబ్రాల మధ్య వుండే గుండ్రని కార్టిలేజీ ముక్కలను ఇంటర్ వర్టెబ్రల్ డిస్కులు అంటారు డిస్క్ (Disc) అంటే పలచని గుండ్రని ముక్క. ఈ డిస్కులు వర్టెబ్రాలతో అతికి వుండవు. ఇవి కొన్ని పరిస్థితు లలో స్థానం తప్పి తొలుగుతూ వుంటవి. వర్టెబ్రాల బాడీల ముందు



వెన్ను

(1) స్పైనస్ ప్రోసెస్ (2) నరముల ద్వారము (3) కార్టిలేజీ దిళ్లు.

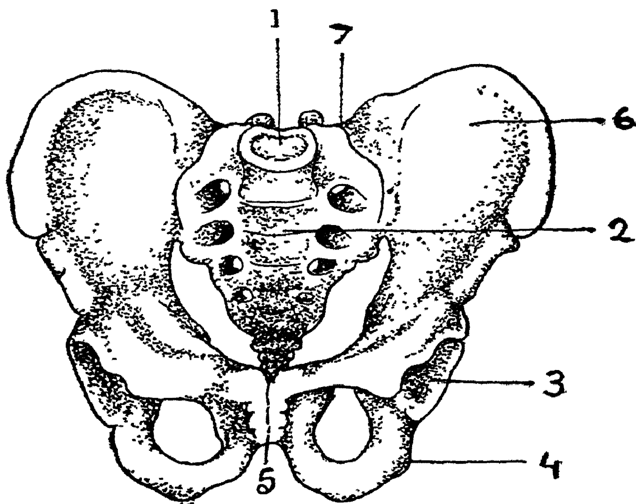
వెన్నుపాము వుంటుంది కదా! ఈ డిస్కులు స్థానచలనం పొంది, ముందుకు తోసుకుని వచ్చినప్పుడు, వెన్నుపామును నొక్కుతవి. అప్పుడు ఆ వెన్నుపాము భాగములో వుండే నరములు ఒత్తిడి పొంది పక్షవాతము, కండలు క్షీణించడం, స్పర్శ లోపమూ, బాధా ఏర్పడతవి. అందువల్ల యీ సంధులు చాలా ముఖ్యమైనవి. వెర్టెబ్రాల మధ్య వుండే డిస్కులు ఫైబ్రో కార్టిలేజీతో తయారయినవి. రెండు ఎముకల మధ్య కార్టిలేజీ వుండి ఏర్పడిన సంధిని సింఫైసిస్(**Symphysis**)అంటారని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. అందుచేత వర్టెబ్రాల మధ్యవుండే సంధులు సింఫైసిస్ జాతికి చెందిన సంధులు. సంధులను గురించిన యితర వివరములు తరవాత వివరిస్తాను.

వెన్నుపాము, చలనము:-(**Movement of the spinal column**). సంధి నిర్మాణమును బట్టి దాని చలనము ఏర్పడుతుంది. వెన్ను, ముందుకూ, వెనుకకూ, ప్రక్కలకూ ఒక వర్టెబ్రాను కేంద్రంగా వుంచుకొని గుండ్రంగాను తిరగగలదు:

గుడిసెకు నిట్టాడి ఎటువంటిదో నిలబడినడిచే జీవులకు వెన్ను అటువంటిది. కాని గుడిసెలో నిట్టాడి వంగదు. వెన్ను వంగుతుంది. నెత్తిమీద భారంవహించినప్పుడూ దెబ్బ తగిలినప్పుడూ వర్టెబ్రాల మధ్యవుండే ఫైబ్రో కార్టిలేజీడిస్కులు, షాక్ ఎబ్జార్బర్లలాగా ఆ అఘాతిని హరించి, వెర్టెబ్రాలకూ వాటిమధ్య వున్న వెన్నుపాముకూ ప్రమాదం లేకుండా కాపాడుతవి. దూకినప్పుడు పరుగెత్తుతున్నప్పుడూ బరువులు ఎత్తుతున్నప్పుడూ దించుతున్నప్పుడూ ఈ డిస్కులు ఎంతో ఉపకరిస్తవి. శరీర చలనం వెన్నుకూ ఇతర శరీర భాగములకూ అంటి వుండే కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల సాధ్యమౌతున్నది. వెన్నులేకపోతే యీ కండరములు అంటి వుండే ప్రదేశమే వుండదు. అల్లాగే హృదయమునూ ఊపిరితిత్తులనూ కాపాడుతూ, పెద్దదీ చిన్నదీ అవుతూ ఉఛ్వాస నిశ్వాసములను సాధ్యం చేసే థొరాక్సు, వెన్నుకూ స్టెర్నముకూ ప్రక్క ఎముకలు అతికి వుండడం వల్లనే ఏర్పడుతున్నది.

వెన్ను చివరభాగమైన సేక్రం రెండు అంచులను తొంటి ఎముకలు

అంటి వుంటవి. తొంటి ఎముక చెవి ఆకారం కలది. ఇది ఇలియము, (Iljum) ఇస్కియము (Ichium) అనే రెండు ఎముకల కలయిక వల్ల ఏర్పడ్డది, కాని యీ రెండు ఎముకలూ చేరి ఏర్పడిన ఎముకకు విశిష్టమైన పేరు లేదు. ఇంగ్లీషులో దీనిని ఇన్నామినేట్ బోన్ (Innominate Bone) అంటారు. ఇన్నామినేట్ అంటే పేరు లేనిది అని అర్థము. మనం దీనిని 'జఘనాస్థి' అనవచ్చును. ఇందులో రెండు ఇస్కియములు, పెద్ద బొజ్జములున్న చెవితమ్మల వంటివి. సీటిమధ్య ముఖములు, (Medial ends) ఒక కార్టిలేజ్ డిస్కు ద్వారా నాభికి 3, 4 అంగుళములు క్రింద, సంధించి వుంటవి. అందువల్ల యీ సంధిని ప్యూబిక్ సింఫైసిస్ (Pubic symphysis) అంటారు. యుక్త వయస్సు రావడమును ఇంగ్లీషులో



పెల్విల్ గర్డిల్ – మొంటి ఎముకలు

(1) 5 వలంబార్ వర్టెబ్రా (2) శేక్రము (3) ఏసిటేబ్యులము (4) ఇస్కియము (5) పూబిక్ సింఫైసిస్ (6) ఇలియం (7) శాక్రోయిలియాక్ జాయింటు.

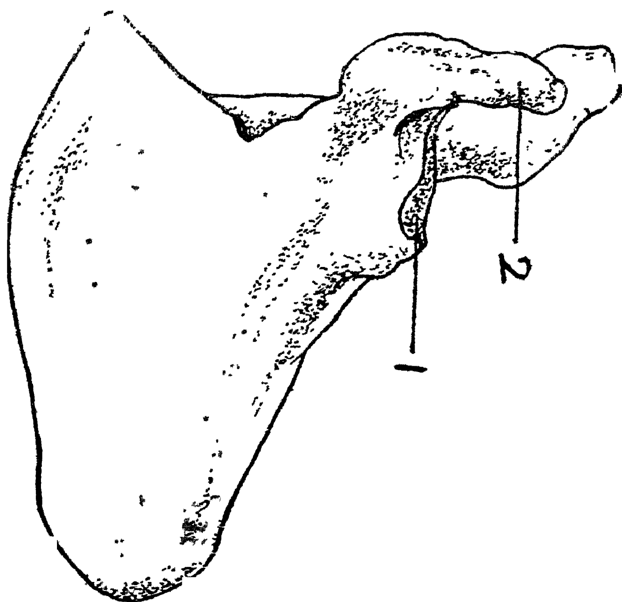
ప్యూబర్టీ (Puberty) అంటారు. ఇస్కియంలో యీ శల్య భాగమును ప్యూబిస్ అంటారు. జాత్యాంగములు ఈ ఎముక క్రింద వున్నందున, వయస్సు రావడానికి చిహ్నమయిన రోమ వృద్ధి యీ ప్రదేశంలో జరుగుతున్నందున యీ ప్రదేశానికి ప్యూబిక్ రీజియన్ అని పేరు.

సేక్రమూ, రెండు ఇలియములు, రెండు ప్యూబిసులు చేరి అస్థి నిర్మితమైన వడ్డాణం లాగా ఏర్పడతవి. పెల్విస్(Pelvis) అంటే బేసిను (Basin) అని అర్థము. గర్డిల్ (girdle) అంటే వడ్డాణము. అందువల్ల ఈ నిర్మితినంతటినీ చేర్చి పెల్విక్ (Pelvic girdle) అంటారు. ఇది, తల్లక్రిందులుగా వుంచిన దొరటోపీలాంటి ఆకృతి కలది. ఆ టోపీలో అంచులతో ఏర్పడిన ప్రదేశం కంటే టోపీ ప్రదేశం ఎక్కువ లోతుగా వున్నట్టే పెల్విక్ గర్డిల్లో ఇలియములతో ఏర్పడిన ప్రదేశం కంటే సేక్రం, ప్యూబిక్ ఎముకలు కలిసి ఏర్పడిన ప్రదేశం గిన్నెలాగా లోతుగా వుంటుంది. ఈ ఒడ్డాణము వంటి ఎముకల సంపుటిలో ఇలియము, ప్యూబిస్, ఇస్కియము అని మూడు ఎముకలు చేరి వుంటవి. ఈ మూడూ కలుసుకునే చోట రెండువైపులా రెండు గిన్నెలవంటి నిమ్న ప్రదేశములున్నవి. ఈ గుంటలో ఫీమర్ అనే తొడ ఎముక తల యిమిడి వుంటుంది. ఈ గుంటను ఏసిటాబ్యులం (Acetabulum) అంటారు. ఏసిటాబ్యులం అంటే, వైను తాగే కప్పు. ప్యూబిస్ ఇస్కియములు కలిసి ఒక రంధ్రంగా ఏర్పడతవి. ఆ రంధ్రము ఒక మెంబ్రేనుతో కప్పబడి వుంటుంది. ఆ మెంబ్రేనును చీల్చుకుని ఆబ్‌డ్యురేటార్ నరము (Obdurator nerve) రక్తనాళములు తొడలోకి పోతవి. ఏసిటేబ్యులంలో, గుర్రపు లాడం ఆకారంగల నునుపైన శల్యభాగం వున్నది. ఈ భాగంలో నుంచి యీ సంధికి సంబంధించిన నరములూ, రక్తనాళములు వస్తవి. ఈ ప్రదేశం నుంచే లిగమెంటంటీరీస్ (Ligamentum teres) అనే తాడు వంటి నిర్మితి, తొడ ఎముకతలకు అతుక్కుని వుండి, ఏసిటాబ్యులంలో నుండి అది తొలగిపోకుండా కాపాడుతూ వుంటుంది.

స్త్రీలు గర్భధారణ చేయవలసిన వారైనందున శిశువు తల దాటిరావ డానికి వీలుగా వారి పెల్విస్ కొంచెం పెద్దదిగా వుంటుంది.

ఇంత వరకు కాండములో వుండే నిర్మితులను గురించి క్లుప్తంగా తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు ఈ కాండము నుండి శాఖలలాగా ఏర్పడిన చేతులను కాళ్ళను గురించి తెలుసుకుందాము.

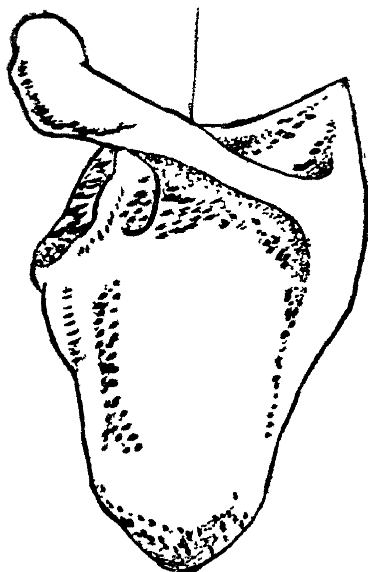
థోరాక్సు యొక్క పృష్ఠోర్ధ్వ భాగములో రెండు ప్రక్కలా రెండు ముక్కోణాకారముగల ఎముకలున్నవి. ఆ ఎముకను శ్కాప్యులా (**Scapula**) అంటారు. ఈ శ్కాప్యులా పార్శ్వోర్ధ్వ కోణములో రెండు కొమ్ములూ ఒక సాసరు వంటి నిమ్న ప్రదేశమూ వుంటవి. ఇందులో



శ్కాప్యులా ముందు వైఖరి.

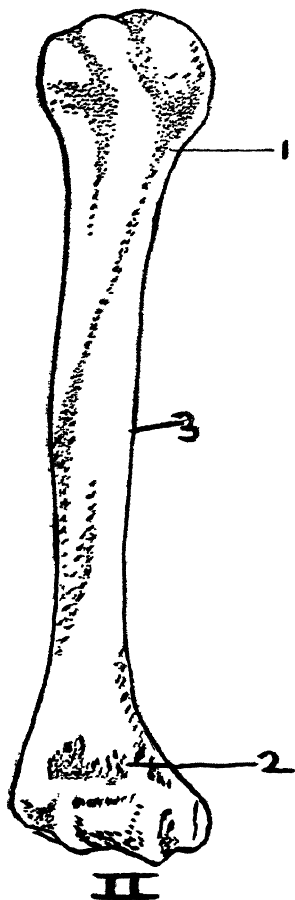
(1) గ్లినాయిడ్ కేవిటీ. (2) కోరకాయిడ్ ప్రాసెస్

వెడల్పయిన కొమ్మును ఏక్రోమియాన్ ప్రాసెస్ (**Acromion piocess**) అనీ, పక్షి ముక్కులాగావున్న కొమ్మును కోరకాయిడ్ ప్రాసెస్ (**Coracoid process**) అనీ అంటారు. ఆ సాసరు వంటి నిమ్న ప్రదేశమును గ్లీనాయిడ్ కేవిటీ (**Glenoid cavity**) అంటారు. ఏక్రోన్ అంటే మొన, ఓమాన్ అంటే భుజము. కోరకాయిడ్ అంటే కాకిముక్కు వంటి అని అర్థము. 'గ్లీన్' (**Glene**) అంటే లోతులేని నిమ్నప్రదేశము. స్కాప్యులా పృష్ఠోర్ధ్వభాగంలో అడ్డంగా శల్యనిర్మితమైన గట్టువున్నది. ఇదే ఏక్రోమియాన్‌గా అంతమౌతుంది. ఇది చాలా బలమైన కొమ్ము. దీని వల్లనే భుజంమీద బరువు మోయడానికి వీలవుతున్నది. ఏక్రోమియాన్ కోరకాయిడ్ ప్రోసెసులతో క్లేవికిల్ పార్శ్వాంతము సంధించి వుంటుంది. ఈ శల్యాగ్రముల నన్నింటినీ కొన్ని లిగమెంట్లు కసలగా బుట్టలాంటినిర్మితి ఏర్పడుతుంది. దీనిలో హ్యూమెరస్ (**Humerus**) అనే దండఎముకతల యిమిడి ఆడుతూ వుంటుంది.

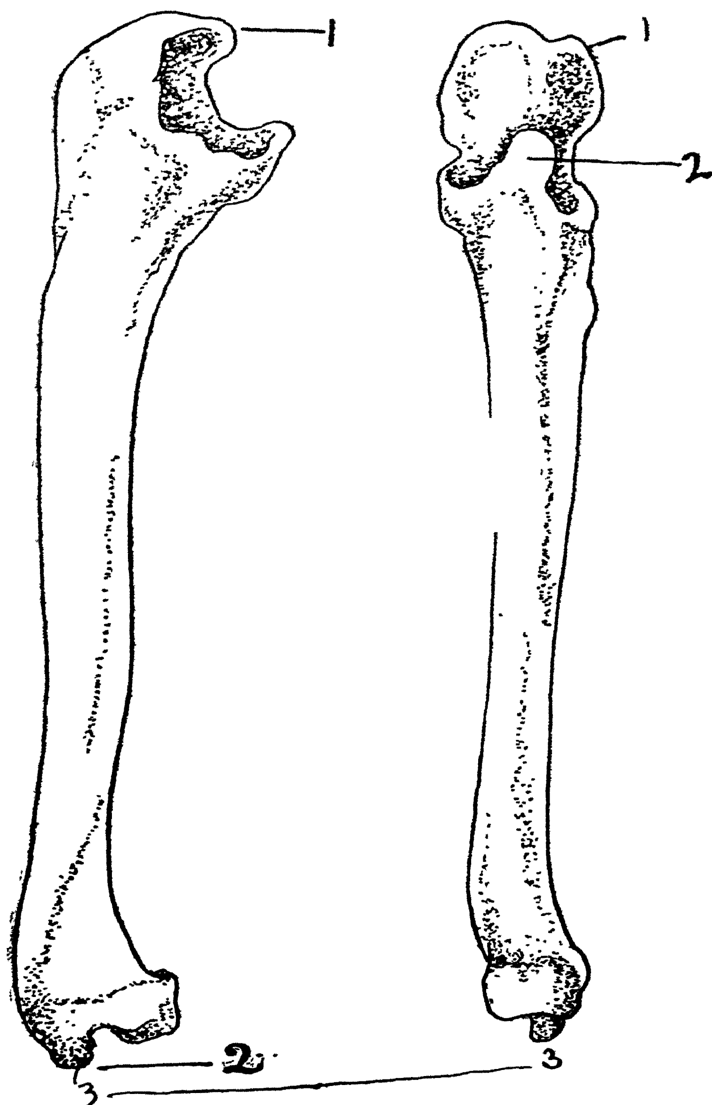


స్కాప్యులా వెనుక వైఖరి.
(1) గట్టు - ఏక్రోమియాన్ ప్రాసెస్

హ్యూమెరస్:—దండలోవుండే ఎముకను హ్యూమెరస్ అంటారు. ఇది శరీరంలో వుండే పొడుగైన ఎముకలలో రెండవది. మొదటిది తొడ ఎముక. హ్యూమెరస్‌లో తల, షేఫ్టు, అంతము అని మూడు భాగములు



హ్యూమెరస్
(1) కంఠము (2) కోరనాయిడ్ ప్రాసెస్
(3) షేఫ్ట్.



అల్నా.

(1)ఓలెక్రనాన్ ప్రోసెస్(2)కోరనాయిడ్ ప్రోసెస్ (3)స్టైలాయిడ్ ప్రోసెస్

వున్నవి. ప్రతి దీర్ఘాస్థిలోనూ యీ భాగములు వుంటవి. తల నునుపుగా గుండ్రంగా వుంటుంది. దీని ముందువైపున రెండు బుడిపెలు - ట్యూబెరాసిటీలు వున్నవి. వీటిమధ్య ఒక గాడి వున్నది. తలను, షేఫ్టునూ వేరు చేస్తూ ఒక గరుకైన ప్రదేశం వున్నది. రెండు అగ్రములున్న ఎముక మధ్యప్రదేశమును షేఫ్ట్ అంటారు. తలకు షాఫ్టుకూ మధ్య హ్యూమెరస్ కంఠము వున్నది. ఈ ప్రదేశము హ్యూమెరస్ శరీరంలో చాలా దుర్బలమైనది. ఈ ఎముక సాధారణంగా ఈ ప్రదేశంలోనే విరుగుతుంది.

షేఫ్ట్ ఊర్ధ్వభాగం గుండ్రంగా వుంటుంది. కాని క్రిందిభాగం బాకు కొలులాగా వెడల్పుగా వుంటుంది. మధ్యలో ఒక బుడిపె వంటి ట్యూబరాసిటీ వున్నది. వీటన్నిటి ప్రయోజనమూ కొన్ని కండరముల ప్రారంభాంతమునో ప్రవేశాంతమునో అంటివుండడం. షేఫ్టులో నిలువునా ఒక గాడి వున్నది. హ్యూమెరస్‌ను చుట్టిపోయే ఒక నరం యీ గాడిలో వుంటుంది.

అంతము:- హ్యూమెరస్ అంతములో మధ్యవైపున కప్పీ ఆకారంగల నిర్మితీ, పార్శ్వమందు బుడిపెవంటి నిర్మితీ వున్నవి. కప్పీని లేటిన్ భాషలో ట్రాక్లియా అంటారు. కేపుట్ (Caput) అంటే శిరస్సు. ముంజేతిలో వుండే అల్నా అనే ఎముక ఊర్ధ్వాగ్రము, రెంచీ నోరులాగా వుంటుంది. దానిని 'ట్రాక్లియార్ నాచీ' (Trochlean notch) అంటారు. హ్యూమరస్ ట్రాక్లియా యీ నాచీలో యిమిడివుండి, ఇరుసు చుట్టూ చక్రం తిరిగినట్లుగా తిరుగుతూ వుంటుంది. ముంజేతిలో మధ్యవైపునవుండే ఎముకను అల్నా (Ulna) అంటారు. పార్శ్వమందుండే ఎముకను రేడియస్ (Radius) అంటారు. రేడియస్ తల గుండ్రంగా వుంటుంది. దాని ఊర్ధ్వభాగం, లోతులేని గుంటలాగా వుంటుంది. ఆ గుంటలో హ్యూమెరస్ కేపుట్ ఇమిడివుంటుంది. ముంజేయి వంగినప్పుడు రేడియస్ ఊర్ధ్వాగ్రము కేపుట్ చుట్టూ తిరుగుతుంది. అరచేయి క్రిందికీ పైకీ తిరుగుతున్నప్పుడు కేపుట్ యిరుసుగా అడ్డంగా తిరుగుతూ వుంటుంది.

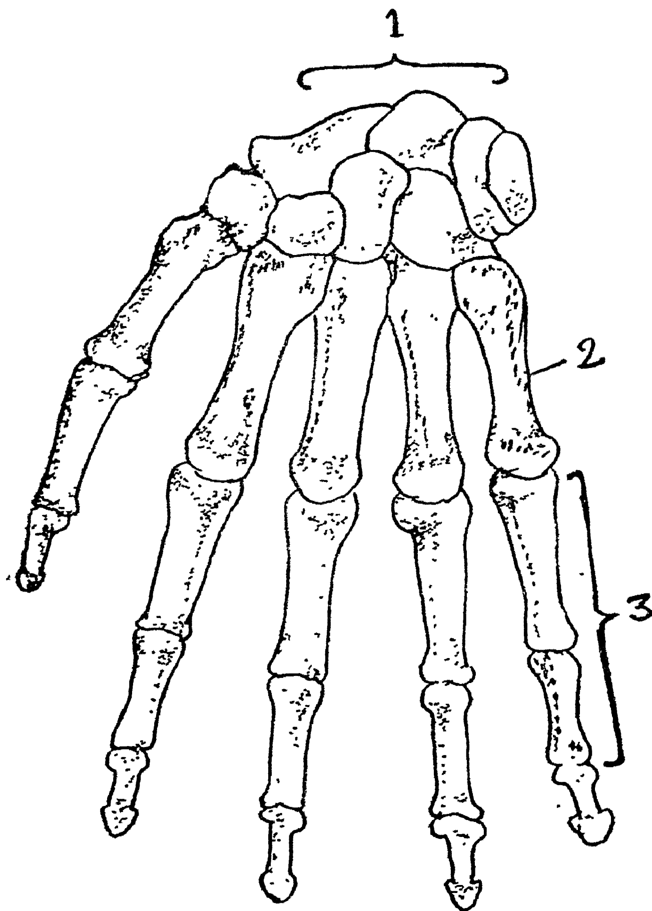
హ్యూమెరస్ ట్రాక్లియా వెనుక ఒక గుంట వున్నది. ముంజేయి చాచివున్నప్పుడు అల్నా ఊర్ధ్వాగ్రము అందులో యిమిడి వుంటుంది. ఆ అగ్రమును ఓలెక్రనాన్ ప్రోసెస్ (Olecranon Process) అంటారు. క్రింది అగ్రమును కోరనాయిడ్ ప్రోసెస్ అంటారు. అల్నా క్రింది అగ్రము దాని షేఫ్ట్ కంటె వెడల్పుగా వుంటుంది. దాని మధ్యాంతములో (Medial End) ఒక మొనవంటి కొమ్ము వున్నది. దానిని స్టైలాయిడ్ ప్రోసెస్ (Styloid Process) అంటారు. ముందుకు అరిచేతులమీద పడ్డప్పుడు యీ మొన తరుచూ విరిగిపోతూ వుంటుంది. అల్నా పూర్వవైఖరిలో ముంజేతినీ, వ్రేళ్ళనూ ఆడించే కండరముల ప్రారంభాంతములు వుంటవి. పృష్టవైఖరిలో ముంజేతిని చాచే కండరములూ, ముంజేతిని అటూ యిటూ త్రిప్పే కండరములూ అంటివుంటవి. రేడియస్, అల్నాల మధ్య, రెండు అగ్రములవద్ద సంధులుంటవి.

బందువంటి సంధి (కీలు) వున్నచోట రెండు ఎముకలు, బందు తలుపులలాగా ముడుచుకోడం తెరుచుకోవడం జరుగుతుంది. ముడుచుకోడమును ఫ్లెక్షన్ (Flexion) అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'ఆకుంచనము' అంటారు. తెరుచుకోవడమును ఎక్స్టెన్షన్ (Extention) అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో "ప్రసారము" అంటారు. ఆకుంచనమును సాధించే కండరములను "ఆకుంచకములు" అంటారు. ప్రసారమును సాధించే కండరములను "ప్రసారకములు" అంటారు. శరీరంలో చాలా రకములయిన కీళ్ళున్నవి. ఆ కీళ్ళను ఆడించే కండరములు చాలా వున్నవి. అవి సంధులను వర్ణించేటప్పుడు వివరిస్తాను.

మణిబంధము, హస్తము (Wrist and Hand)

అల్నా రేడియస్ ఎముకల క్రిందివైపులు మణికట్టువద్ద మణిబంధాస్థులతో సంధించి వుంటవి. మణికట్టులో మణులలాగా చిన్నవైన ఎనిమిది ఎముకలుంటవి. వీటిని కార్పల్ ఎముకలు (Carpal Bones). కార్పస్

(Carpus) అంటే శరీరం. మణిబంధశరీరంలో వుండే ఎముకలు గనక వీటిని అల్లా అన్నారు. ఇవి హ్రస్వాస్థి వర్గానికి చెందిన ఎముకలు. వీటిని



మణిబంధము – హస్తము.

(1) మణి బంధాస్థులు (2) హస్తశలాకాస్థులు (3) అంగుళ్యాస్థులు.

అంటి హస్తములో అయిదు పొడుగైన ఎముకలున్నవి. వీటిని మెటాకార్పల్ ఎముకలు (**Metacarpal**) అంటారు. మెటా అంటే పెద్దవైన అని అర్థము. వీటిని ఆయుర్వేద పరిభాషలో శలాకాస్థులు అంటారు. శలాకాస్థులకు రెండువైపులా రెండు తలలూ, మధ్యన ఒక షాఫ్టూ వుంటుంది. ఇందులో ఊర్ధ్వాగ్రముములు మణిబంధాస్థులతోనూ, దూరాగ్రములు (**Distal Ends**) అంగుళ్యాస్థులతోనూ సంధించి వుంటవి.

ప్రతి చేతివ్రేలిలోనూ మూడు అంగుళ్యాస్థులుంటవి. వీటిని కణుపులంటారు. ఇంగ్లీషులో ఫేలంజెస్ (**Fhalanges**) అంటారు. వీటన్నిటి మధ్య చిన్న చిన్న సంధులున్నవి. అనేక కండరముల సంకోచ వ్యాకోచముల వలన చేయీ, వ్రేళ్ళూ అనేక రకములుగా కదలగలుగుతుంటవి.

నిత్య జీవితంలో చిన్న పిల్లల క్లేవికిల్ తరుచు విరుగుతూ వుంటుంది. దానికే సరాసరిగా దెబ్బతగిలినప్పుడో, క్రిందికి చేతులమీద పడ్డప్పుడో ఇది విరగవచ్చును. సాధారణంగా ఇది గూడవైపున విరుగుతూ వుంటుంది.

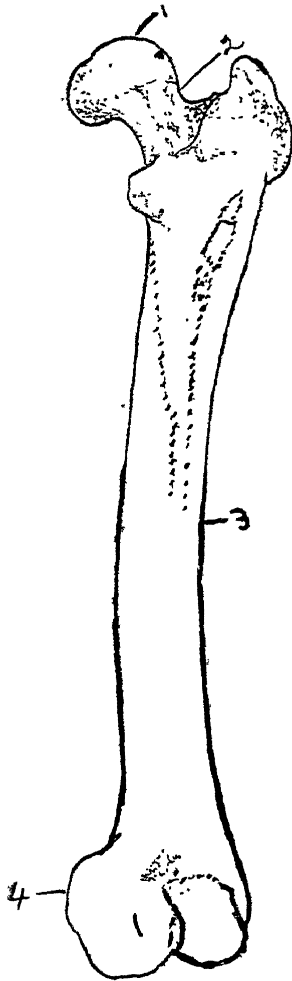
హ్యూమెరస్ చాలా బలమైన ఎముక అయినా దాని షాఫ్టూ, తల కలిసిచోట అది చాలా దుర్బలంగా వుంటుంది. ఈ ప్రదేశంలోనే అది అపాయం జరిగినప్పుడూ, మోయరాని బరువు ఎత్తినప్పుడూ విరుగుతూ వుంటుంది.

ముంజేతి ఎముకలు రెంటికీ చివరన రెండు ముళ్ళవంటి అగ్రములు వున్నవి. చేతిమీద పడ్డప్పుడు, బలం ప్రయోగించినప్పుడు ఇవి తరుచు విరుగుతూ వుంటవి.

ఎముక విరగడమును ఇంగ్లీషులో ఫ్రేక్చర్ (**Fracture**)అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో అస్థిభంగము అంటారు.

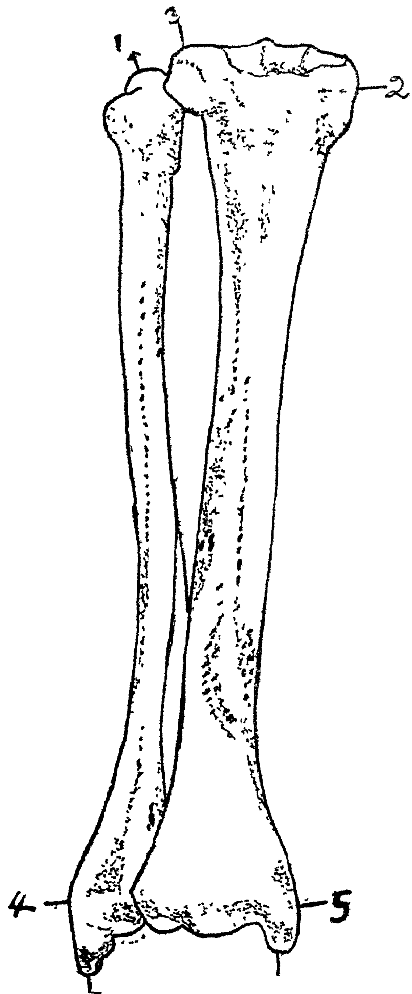
కాళ్లు :

కాళ్ళనూ చేతులనూ కాండము యొక్క శాఖలని వర్ణించవచ్చును.



ఫీమర్.

(1)శిరస్సు (2)మెడ (3)అంతిమ.



టిబియా – ఫిబ్యులా

(1) ఫిబ్యులా తల (2) మీడియల్ కాండైల్ (3) లేటరల్ కాండైల్ (4) లేటరల్ మేలియోలస్ (5) మీడియల్ మేలియోలస్.

కాళ్ళలో వుండే ఎముకలు కలిసివుండే ఏర్పాటు, చేతిలో వుండే ఎముకల ఏర్పాటులాగే వుంటుంది. కాళ్ళలో యీ క్రింది ఎముకలు వుంటవి.

(1) తొంటి ఎముక (**Hip bone**)

(2) తోడ ఎముక (**Femur**)

(3) పిక్క ఎముకలు రెండు. వీటిని టిబియా (**Tibia**) ఫిబ్యులా (**Fibula**) అంటారు.

(4) మోకాలి చిప్ప (పెటల్లా)

(5) శీలమండ ఎముకలు(**Ankle Bones**)

(6) మెటాటార్సల్ ఎముకలు (పాదశలాకాస్థులు)

(7) పాదాంగుళ్యాస్థులు (**Phalanges**)

తొంటి ఎముక ఇలియము, ఇస్కియము ప్యూబిస్ అనే మూడు ఎముకల కలయికవల్ల ఏర్పడిన వక్రాస్థి. ఇటువంటివి రెండు వైపులా రెండున్నవి.

ఫీమర్ (తొడ ఎముక) శరీరంలో వుండే ఎముకలన్నింటికన్నా పొడుగైనదీ, లావైనదీ, బలమైనదీ. ఫీమర్‌లో (1) శిరస్సు, (2) మెడ, (3) షాఫ్ట్, (4) అంతము అని నాలుగు భాగములున్నవి.

హ్యూమెరస్‌లో మెడ భాగము చాలా చిన్నది. ఫీమర్ మెడ పెద్దది. ఇది షేఫ్ట్ పైచివరను అంటి వంగివుంటుంది. ఫీమర్ తల తొంటి ఎముకలో వుండే ఏసిటాబ్యులం అనే కప్పువంటి నిమ్న ప్రదేశంలో ఇమిడి వుంటుంది. ఫీమర్ ముందు వైపునా, వెనుక వైపునా బుడిపెలవంటి నిర్మితులూ, గట్లవంటి నిర్మితులూ వున్నవి. వీటినిఆకుంచక, ప్రసారక, కండరముల టెండనులు అంటి వుంటవి. తొడ, శరీర మధ్య రేఖకు దూరంగా పోగలదు. దగ్గరగానూ రాగలదు. తొంటిని కేంద్రంగా పెట్టుకుని పరిభ్రమించనూగలదు. ఈ చలనములన్నింటికీ ప్రత్యేకమయిన కండరములున్నవి.

ఫీమర్ అంత్యభాగము తెడ్డులాగా వెడల్పుగా బలంగా వుంటుంది.

ఈ ప్రదేశంలో రెండు వైపులా రెండు గుబ్బలవంటి నిర్మితులు, ముందు ఒక నిమ్న ప్రదేశము వెనుక ఒక నిమ్న ప్రదేశము వున్నవి. అంత్యభాగము క్రింది వైపు పిక్క ఎముకలయిన టిబియాతో సంధించి వుంటుంది. ఈ సంధికి ముందున్న కండరపు టెండన్‌లో పెటల్లా (Petella) అనే బిళ్ల వంటి శల్యమున్నది. ఇది సెసమాయిడ్ ఎముక. మోచేతి వద్ద కీలులో అల్నా, రేడియస్ రెండూ పాల్గొంటవి. మోకాలివద్ద కీలులో టిబియా మాత్రమే పాల్గొంటుంది.

పిక్క ఎముకలు రెండు అందులో బలమైనది శరీర మధ్య రేఖకు సమీపంగా వుంటుంది. దానిని టిబియా అంటారు. రెండవది టిబియా దూర పార్శ్వమునందుంటుంది (Lateral end)

టిబియాలోనూ తల, షాఫ్ట్, అంతము అని మూడు భాగములు వున్నవి. తలలో రెండు వైపులా రెండు కాండైలులు వున్నవి. అగ్రములూ షాఫ్టు పిక్క మధ్యలో చర్మానికి క్రిందుగా వుండి చేతికి తగులుతూ వుంటుంది. టిబియా పూర్వభాగము షేప్టకంటె విస్తరించి వుంటుంది. ఆ అగ్రము మధ్య రేఖవైపున ఒక సుత్తివంటి నిర్మితి వున్నది. దానిని మీడియల్ మేలియోలస్ (Mau Meloadlllies) అంటారు. మేలియస్ అంటే సుత్తి. మేలియోలస్ అంటే చిన్న సుత్తి. సుత్తి కొమ్ములాగా వున్నందున దీనికా పేరు వచ్చింది. ఇదే చీలమండ మధ్య వైపున చర్మం క్రింద దిమ్మలాగా కనుపిస్తుంది. పిక్కను ఆడించే కండరములు టిబియాను అంటి వుంటవి.

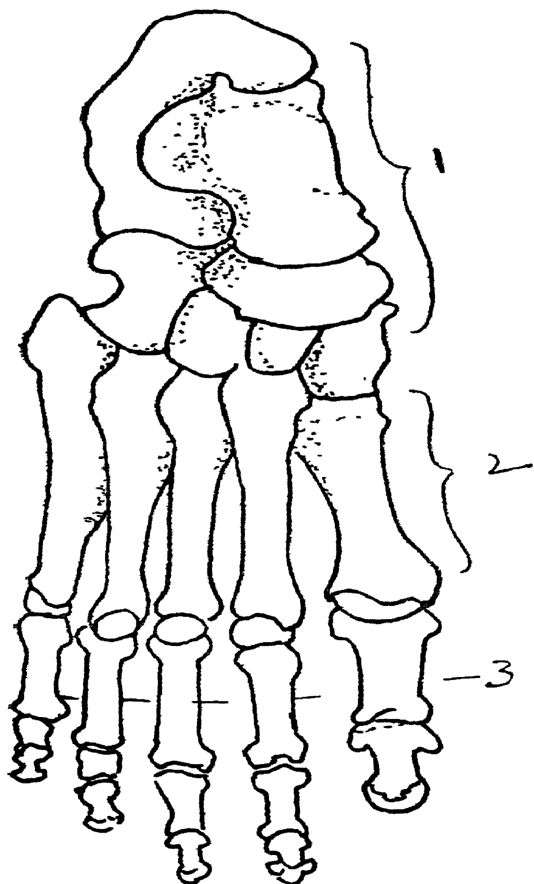
టిబియా అగ్రభాగము చీలమండవద్ద పాదబంధాస్థులతో సంధించి వుంటుంది. టిబియా శిరస్సుకు దూరపార్శ్వంలో ఫిబ్యులా తల సంధించి వుంటుంది.

ఫిబ్యులా సన్నని కడ్డీవంటి దీర్ఘాస్థి. దీనకీ తల, షేప్టు, అగ్రమువున్నవి. దీని తల టిబియాతో సంధించి వున్నా మోకాలి కీలులో పాల్గొనదు. దీని తల మొనదేరి వుంటుంది. ఆ మొనకు మోకాలు కీలులో వుండే లిగ

మెంట్లు అంటివుంటవి. దానికే తొడకండరములు అంటివుంటవి. షేప్టు సన్నగా వుంటుంది. పిక్కలో కండరములు దీనిని అంటివుంటవి. ఫిబ్యులా అగ్రము టిబియా అగ్రముకంటె క్రిందికి దిగి వుంటుంది. దానిని లేటరల్ మేలియొలస్ (**Lateral Maleolius**) అంటారు. దీని మధ్యవైపు పాద బంధాస్తులతో సంధించి వుంటుంది.

పాద బంధాస్తులలో వెనక వున్నది చాలా పెద్దది. దానిని కేల్కేనియం (**Calcaneum**) అంటారు. ఇదే మడమలో నేలను ఆనివుంటుంది. దీని అగ్రమునుండి బొటనవ్రేలి పాదశలాకాస్తి అగ్రమువరకు పాదము విల్లులాగా వంగి వుంటుంది. కేల్కేనియం వెనుక తాడువంటి నిర్మితి వున్నది. అది పిక్క కండరములలో కొన్నింటి బెండన్లు కలిసి ఏర్పడిన పెద్ద టెండను. పాదములో ఆర్చి మధ్యవైపున చాలా ఎత్తుగానూ, దూర పార్శ్వములో తక్కువ ఎత్తుగానూ ఉంటుంది. కొన్ని కండరముల సహాయంతో యీ ఆర్చిలు రూపొంది వుంటవి. పాదం పొడుగు తీరులోనే కాక అడ్డంగా కూడా ఆర్చిలాగే వంగి వుంటుంది. పాదబంధాస్తులే ద్వార బంధం మీద ఆర్చిలో ఇటుకలలాగా వంకర ఆర్చిగా అమర్చివుంటవి. ఈ ఆర్చిని వింటిని నారిలాగా కొన్ని లిగమెంట్లు లాగి పట్టి దాని వంపు పోకుండా నిలిపివుంచుతవి. కొన్ని పరిస్థితులలో యీ లిగమెంట్లు తెగిగానీ పాదబంధాస్తులో ఇతర పాదాస్తులో వ్యాధిగ్రస్తములైనప్పుడు, విరిగినప్పుడు పాదంలో ఆర్చిపోయి పలకలాగా నేలకు ఆనిపోతుంది. అప్పుడు పాదాస్తుల మధ్యనుంచి పోయే నరములకు వత్తిడి ఏర్పడి చాలా బాధ కలుగుతుంది. ఈ స్థితిని ఫ్లాట్ ఫుట్ (**Flatfoot**) అంటారు. ఈ ఆర్చి నడిచేటప్పుడు స్ప్రింగులాగా పనిచేసి శరీర భారమును పైకెత్తడానికి సహకరిస్తుంది.

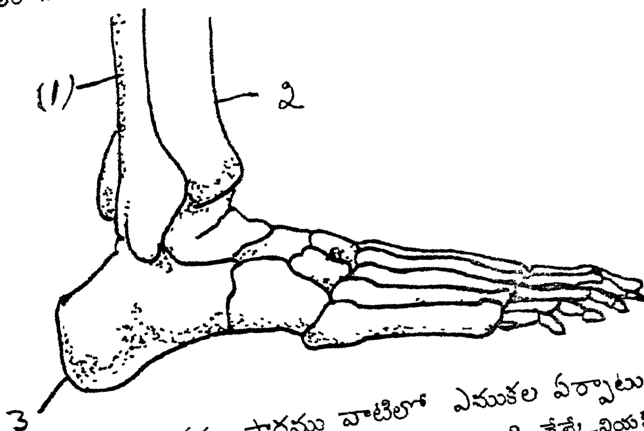
పాద బంధాస్తులను పాద శలాకాస్తులు, వాటిని పాదాంగుళ్యాస్తులు సంధించి వుంటవి. ఈ ఏర్పాటంతా చేతిలోలాగే ఉంటుంది.



పాదము

1. పాద బంధాస్థులు
2. పాదశలాకాస్థులు
3. పాదాంగుళ్యాస్థులు

కాని పాదశలాకాస్తులు హస్తశలాకాస్తులకంటె పొడుగు. పాదాంగుళ్యా
స్తులు హస్తాంగుళ్యాస్తులకంటె చిన్నవి.
ఫీమర్ కంఠంవద్ద కోణం ఏర్పడి వుంటుంది. ఆ కోణం మీదనే
శరీరోర్ధ్వభాగపు భారమంతా ఆనివుంటుంది. అందువల్ల వృద్ధులలోనూ, వ్యాధి
గ్రస్తులలోనూ ఈ భాగము తరుచూ విరుగుతూ వుంటుంది.



కుడికాలు అంతము–పాదము వాటిలో ఎముకల ఏర్పాటు
1. ఫిబ్యులా అంతము. 2. టిబియా అంతము. 3. కేల్కేనియమ్.

మోకాలికి దెబ్బ తగిలినప్పుడూ చాలా భారము నెత్తిన పెట్టుకుని
లేచినప్పుడూ పెటెల్లా (మోకాటిచిప్ప) తరుచూ విరుగుతూ వుంటుంది. ఈ
పగులు అడ్డంగానూ పగలవచ్చును లేక నక్షత్రాకారంగానూ పగలవచ్చును.
టిబియా ఫిబ్యులా సన్నని ఎముకలు. ప్రమాదాల్లో ఇవి రెండూ
విరగవచ్చును లేక ఫిబ్యులా మాత్రమే విరగవచ్చును. ఫిబ్యులా విరిగినప్పుడు
పాదం ప్రక్కకు తిరిగిపోతుంది.

సంధి విజ్ఞానము (Arthology)

అపాయాలతోనూ, కొన్ని వ్యాధులతోనూ, కీళ్ళు తరుచు వ్యాధి
గ్రస్తములవుతూ వుంటవి. అన్ని కీళ్ళను గురించీ సమగ్రంగా తెలుసు

కోవడం శస్త్రవైద్యులకు మాత్రమే అవసరం. కాని కీళ్ళు వాటి నిర్మాణం ఎల్లా వుంటుందో, కీళ్ళతో ఏ ఏ భాగములు వుంటవో క్లుప్తంగా తెలుసుకోవడం అందరికీ అవసరం.

శరీరంలో అనేకములయిన శల్యములు చేరి ఏర్పడిన నిర్మితిని 'కీలు' అంటారు. కీలును పాశ్చాత్య పరిభాషలో ఆర్థోస్ (**Arthos**) అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో సంధి అంటారు. సంధిని గురించిన విజ్ఞానమును ఆర్థ్రాలజీ అంటారు. సంధులలో చాలా రకముల టిష్యూలు పాల్గొంటవి. అల్లాగే సంధుల చలనశక్తి విధానము వేరువేరుగా వుంటుంది. కొన్ని సంధులలో గమనించదగిన చలనమే వుండదు. కరోటిలో వుండే ఫలాకాస్థుల సంధులు యిటువంటివే.

సంధులను అందులో వుండే ధాతువులనుబట్టి కొన్ని రకములుగా విభజించవచ్చును. లేదా వాటి చలనమునుబట్టీ ఆ చలనమును సాధించడానికి అందులో వున్న ఏర్పాటునుబట్టి వాటిలో రకములను నిర్ణయించవచ్చును.

కరోటిలో అస్థులు పళ్ల చక్రముల పళ్లలాగా ఒకదానితో ఒకటి ఇమిడి ఏ మాత్రమూ చలించవు. కాని రైలు పోతున్నప్పుడు సమీపంలో వున్న గోడలాగా, దెబ్బ తగిలినప్పుడు యివి అదురుతవి. ఈరకం సంధులలో ఫైబ్రస్ టిష్యూ అధికంగా వుంటుంది.

దంతములు దవడ ఎముకలలో వుండే గుంటలలో సంధించి వుంటవి. ఇవీ కదలినట్లు తెలియవు. కాని, మరీ గట్టివస్తువును కొరికినప్పుడు కొద్ది చలనం వీటిలోనూ వుంటుంది.

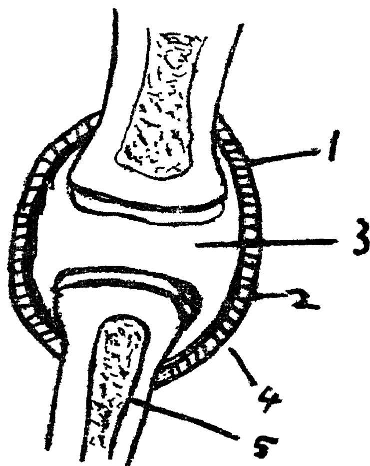
టిబియా, ఫిబ్యులా సంధించినచోట వాటిమధ్య ఒక మెంబ్రేను వుంటుంది. అందులో కొద్దిపాటి చలనము సాధ్యమౌతుంది.

రెండు మేండిబులుల అంతములు గడ్డంవద్ద కలుసుకునేచోటా, రెండు ప్యూబిస్ ఎముకలూ, పొత్తికడుపుక్రింద కలుసుకునేచోటా, స్టెర్నం, పైన మేనూబ్రియముతోనూ, క్రింద గ్జైఫాయిడ్ ప్రోసెస్‌తోనూ

కలుసుకునేచోటా వెన్నులో వెర్టెబ్రాలమధ్య, కొన్ని అస్థులమధ్య కార్టిలేజీదిండ్లు వుంటవి. ఇటువంటి సంధులను సింఫైసిస్‌లు అంటారు. ఈ సింఫైసిస్‌లన్నీ శరీర మధ్యరేఖలోనే వుండడం గమనించదగ్గ విషయం. ఇటువంటి పరిమిత సంచాలనంవున్న సంధులుకాక పూర్ణచాలనం, పృష్ఠ చాలనం, అర్ధచాలనం, బహుముఖచాలనం,ఏకముఖచాలనంవున్న సంధులు శరీరంలో చాలావున్నవి. ఇవే నిజమయిన సంధులు. ఈ సంధులన్నింటికీ కొన్ని సాధారణ లక్షణములు వుంటవి.

(1) ఈ సంధులలో పాల్గొనే అగ్రములన్నీ దంతములాగా, నును పైనదీ: రాపిడిని తట్టుకునే శక్తికలదీ అయిన హాయలిన్ కార్టిలేజీ (Hyaline Cartelege)తో చేసిన డిప్పలతో కప్పబడివుంటవి. వీటిని సంధిముఖములు (Articular Surfaces) అంటారు.

(2) సంధిముఖములను, సంధిఅగ్రములనుచుట్టి ఒక మెంబ్రేను



1. కేప్స్యూల్. 2. సైనోవియల్ మెంబ్రేను. 3. సంధిప్రదేశము.
4. సంధి ముఖములు. 5. మజ్జ.

వుంటుంది. ఆ విధంగా ఏర్పడిన ఒక పీచుపదార్థపు సంచీలో సంధిభాగము లన్నీ దాగివుంటవి. ఈ సంచీగోడలో లిగమెంట్లువుండి ఎముకలు చలన కాలంలో విడిపోకుండానూ తొలగిపోకుండానూ ఉంచుతవి.

(3)ఈ సంచీలో, సంధిముఖములనుతప్ప తక్కిన అన్ని ప్రదేశములనూ ఒక మెంబ్రేను క్రమ్మివుంటుంది. దీనిని సైనోవియల్ మెంబ్రేను అంటారు. ఇది సైనోవియల్ ఫ్లూయిడ్ అనే ద్రవపదార్థమును స్యందిస్తూవుంటుంది. ఇది సంధిచాలనంలో సంధిభాగములు రాపిడితోనూ ఒరపిడితోనూ రాచుకుని అరిగిపోకుండా కాపాడుతూ వుంటుంది. ఇటువంటి సంధులలో రెండు ఫలకములవంటి శల్యముఖములు - ఒకదానిమీద ఒకటి రాచుకోవచ్చును. మణిబంధ, పాదబంధాస్థులమధ్య యిటువంటి సంధి వుంటుంది. దీనిని ఫలక సంధి అనవచ్చు. (Plane Joint)

(4) రోలులో బండతలలాగా, ఎముకలో ఏర్పడిన గుంటవంటి నిర్మితిలో మరొక ఎముకయొక్క గుండ్రని సంధిముఖము (Articular end) యిమిడి తిరిగే సంధులు కొన్నివున్నవి. వీటిని 'ఉలూఖా' సంధులు అనవచ్చును. ఉలూఖ అంటే రోలు. భుజంవద్ద సంధిలో గ్లెనాయిడ్ కేవిటీలో హ్యూమెరస్‌తల, ఏసిటాబ్యులంలో ఫీమర్‌తల యిల్లాగే యిమిడి వుంటవి. ఇటువంటి సంధులను ఇంగ్లీషులో బాల్-అండ్-సాకెట్ జాయింటు (Ball & Socket Joint) అంటారు.

(5) మరికొన్ని సంధులలో తిరగలిగురుసువంటి నిర్మితినిచుట్టి ఇరుసుచుట్టూ చక్రంలాగా తిరుగుతూవుండే సంధులు కొన్నివుంటవి. వీటిని అక్షసంధులు అనవచ్చును. అక్షము అంటే ఇరుసు. మొదటి వర్టెబ్రా రెండవ వర్టెబ్రా ఇరుసునుచుట్టి యిల్లాగే తిరుగుతుంది. రేడియస్‌తల అల్నాతలను చుట్టి సవ్యాపసవ్య పరిభ్రమణములతో (Pronation&Supination) ఇల్లాగే తిరుగుతుంది. (Pivot Joint)

(6)తలుపుకూ ద్వారబంధానికీ మధ్యవుండే కీలులాగాఏకముఖమయిన చలనాన్ని సాధ్యంచేసే కీళ్ళున్నవి. మోకాలికీలు మోచేతికీలు యిటువంటివి. వీటిని కవాటసంధులు అనవచ్చును. (Hinge joint)

(7) చేతిబొటనవ్రేలికి సంబంధించిన మొదటి అంగుళ్యాస్తికీ ప్రధమ శలాకాస్థికీ (Metacarpal Bone) కూ మధ్య గుర్రపు జీనుకూ, ఆశ్వికుడి ఆసనానికీవుండే సంబంధం వుంటుంది. రెండు నిమ్నప్రదేశము లలో రెండు ఉన్నత ప్రదేశములు ఇటువంటి సంధులతో కదులుతూ వుంటవి. వీటిలో సర్వముఖ చాలనం సాధ్యమవుతుంది. వీటిని జీనుసంధులు (Saddle joints) అనవచ్చును.

(1) కుంచనము (Flexion) (2) ప్రసారము (Extension) (3) దూరచాలనము (abdeuction) (4) మధ్యచాలనము (adduction) (5) సంచాలనము (Circumduction) (6) పరిభ్రమణము (Rotation) అని కీళ్ళవద్ద జరిగే కదలికలు ఆరు రకములు.

కుంచనము: కవాటసంధిలో ఒక ఎముకవైపుకు మరొక ఎముక, మడత తలుపులలో ఒక తలుపుమీదకు మరొక తలుపు వాలినట్లుగా వాలు తుంది. దీనిని ఇంగ్లీషులో "ఫ్లెక్షన్" (Flexion) అంటారు. హ్యూమె రస్‌కూ ముంజేతి ఎముకలయిన అల్నా, రేడియస్‌లకూ మధ్యవున్న సంధి కవాటసంధి. ముంజేయి హ్యూమెరస్‌వైపుకు పోవడము ఫ్లెక్షను. అదే విధంగా మోకాలివద్దవున్న సంధికూడా కవాటసంధియే. కుంచనమునకు వ్యతిరేకమైనది ప్రసారము. దీనిని ఇంగ్లీషులో ఎక్స్టెన్షన్ (Extension) అంటారు. ఈ చలనంలో రెండు ఎముకలు పేనాకత్తిలో పిడీకత్తీ నిడు పైనట్లు నిడుపౌతవి.

ఉలూఖా సంధిలో, కుంచన ప్రసారములేకాక మరికొన్ని యితర చలనములుకూడా సాధ్యమౌతవి. చేయిగాని, కాలుగాని, శరీరమధ్యరేఖకు సమీపంగా రావచ్చును. దూరంగానూ పోవచ్చును. ఒక్కొక్కప్పుడు శరీరమధ్యరేఖను దాటి అవతలి ప్రక్కకూ పోవచ్చును. శరీరమధ్య రేఖకు సమీపించే చలనమును, మధ్యచాలనము అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఎడ్డక్షన్' (Adduction) అంటారు. శరీర మధ్యరేఖకు దూరంగాపోయే దూర చలనమును ఎబ్డక్షన్ (abduction) అంటారు. సంధి ప్రదేశమునుచుటి

గిరగిరా తిరగడమును పరిభ్రమణము అంటారు. ఇంగ్లీషులో రొటేషన్ (Rotation) అంటారు. ఒక వస్తువునుచుట్టి తిరిగినప్పుడు ప్రదక్షిణము అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'సర్కమ్‌డక్షన్' (Circumduction) అంటారు. 'డక్టస్' (Ductus) అన్న లేటిన్ మాటకు 'బోజ' లేక నాళము అని అర్థము. ఏడ్ (ad) అన్న లేటిన్ ఉపసర్గకు సమీపమందున్నది అని అర్థము. ఏబ్ (ab) 'ఏడ్'కు వ్యతిరేకము. దూరమైన అని యీ ఉపసర్గకు అర్థము. 'సర్కమ్' (Circum) అన్న లేటిన్ ఉపసర్గకు 'చుట్టివున్న' అని అర్థము. ఈ ఉపసర్గలు వైద్యపారిభాషిక పదాలలో తరుచు వస్తూవుంటవి.

భుజం దగ్గిరవుండే సంధిలో ఈ చాలనములన్నీ సాధ్యము. తొంటి దగ్గర సంధిలో పరిభ్రమణం సాధ్యంకాదు. ప్రదక్షిణంమాత్రమే సాధ్యము. సంపూర్ణమయిన చాలనము ఏ శరీర సంధివద్ద సాధ్యంకాదు. అల్లా జరిగితే సంధిలోవుండే నరములు రక్తనాళములు ఇతర నిర్మితులు నలిగిపోతవి. ఆయా సంధులకు సంబంధించిన వ్యాసులను గురించి చర్చిస్తున్నప్పుడు వాటిలో వుండే భాగములను వివరిస్తాను. సంధిలోవుండే భాగములన్నీ ఇన్‌ఫ్లేం కావడమును ఆర్థ్రైటిస్ (Arthritis) అంటారు. ఆర్థ్రోస్ (Arthros) అంటే సంధి. ఐటిస్ (Itis) అంటే ఇన్‌ఫ్లమేషను. ఇన్‌ఫ్లమేషను గురించి తరవాత వివరిస్తాను.

సంధికి పైనా, క్రిందా, దానినిచుట్టీ కండరములు వుంటవి. వాటి సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల, సంధిచాలనం జరుగుతుంది. ఈ కండరములలో కొన్ని కుంచనమును సాధిస్తవి. వాటిని కుంచకములు అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఫ్లెక్సార్స్ (Flexors) అంటారు. ప్రసారమును సాధించేవాటిని ప్రసారకములు అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఎక్స్‌టెన్సార్స్ అంటారు. (Extensors).

అంగమును శరీరమధ్యరేఖను సమీపింపజేసే కండరములను 'సమీపకములు' అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఎడ్డక్టార్స్ అంటారు. (Adductors)

మధ్యరేఖకు దూరంచేసే కండరములను 'మారకములు' అంటారు. ఇంగ్లీషులో ఎబ్డక్టార్స్ (Abductors) అంటారు.

గిరగిరా త్రిప్పే కండరములను భ్రమణకములు అంటారు. ఇంగ్లీషులో రొటేటార్స్ (Rotators) అంటారు.

ఒక వస్తువుచుట్టూ త్రిప్పే కండరములను "ప్రదక్షిణకములు" అంటారు. ఇంగ్లీషులో సర్కమ్డక్టార్స్ (Circumductors) అంటారు.

కండరము ఒక ప్రదేశంలో ప్రారంభమై మరొక ప్రదేశంలో అంతమౌతుంది. ఈ రెండు అంతములవద్ద ఫైబ్రస్ టిష్యూతో తయారయిన బలమైన తాళ్లవంటి నిర్మాణములు బొమికలో ఒక ఉన్నత ప్రదేశమును బలంగా అంటుకొని వుంటవి. ఈ అతుకు సాధారణంగా ఊడిరాదు. సంకోచకాలంలో కండరముయొక్క రెండు కొనలలో ఒకటి స్థిరంగా వుంటుంది. రెండవది స్థిరంగా వున్నదానిని సమీపిస్తుంది. స్థిరంగావుండే కొనను ప్రారంభాంతము (Tendon of Origin) అనీ, తదితరమైనదానిని ప్రవేశాంతమనీ (Tendon of Insertion) అంటారు. అయితే యీ విచక్షణ ఏదో ఒక చాలనానికి మాత్రమే సంబంధించి వుంటుంది.

మరొకమాదిరిచలనంలో ప్రారంభాంతము ప్రవేశాంతముగానూ ప్రవేశాంతము ప్రారంభాంతముగానూ ప్రవర్తించవచ్చును. ఉదాహరణంగా దండలో వుండే బైసెప్స్ (Biceps) కండరము; పైన శాక్యప్యులాను క్రింద రేడియస్‌నూ అతికి వుంటుంది. ముంజేయి కుంచనము చేసేటప్పుడు శాక్యప్యులావద్ద ఉన్న అంతము ప్రారంభాంతముగా పనిచేస్తుంది. కాని, చెట్టుకొమ్మను పట్టుకొని వ్రేళ్ళాడే మనిషి పైకి ఎగబ్రాకినప్పుడు అదే ప్రవేశాంతమై శరీరమునంతటినీ పైకి లాగుతుంది. శరీరంలోవున్న కండరము లన్నింటిలో అధిక సంఖ్యాకములయిన కండరములు యీ విధంగా ప్రవర్తించేవే. ఇంతేకాదు. శరీరంలో ఇచ్ఛాధీన కండరములలో ఏదొక కండా ఏకాకిగా ఏ చలనమునూ సాధించదు. కొన్ని కండరములు కలిసి ఒక చలనమును సాధిస్తవి. కుంచనము జరిగే సమయములో ప్రసారక

కండరములు వ్యాకోచించాలి. ప్రసారం జరుగుతున్నప్పుడు కుంచన కండరములు వ్యాకోచించాలి. అంటే కొన్ని కండరములు ఒక చలనమునూ, మరికొన్ని దానికి వ్యతిరేక చలమునూ సాధిస్తూవుంటవి. ఒక కార్యమునకు వ్యతిరేక కార్యమును సాధించే కండరములు వ్యతిరేక కండరములు అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఏంటాగనిష్టు' కండరములు అంటారు (Antogonists). ఒక సంధి పనిచేస్తున్నప్పుడు ఇతర సంధులు నిలకడగా వుండాలి. లేకపోతే శరీరం తూలిపోతుంది. ఇల్లా సహకరించే కండరములను సహకారకములు అంటారు.ఇంగ్లీషులో సైనెర్జిష్టులు. (Synergists) అంటారు. అవి చేసే సహకారమును 'సైనర్జీ' (synergy) అంటారు.

కండరమును ఎముకతో కలిపించే భాగమును టెండను (Tendon) అంటారు.

అన్ని కండరములూ ఎముకలను మాత్రమే అంటివుండవు. శరీరమును క్రమ్మి అనేక పొరలున్నవి. అన్ని కండరములకూ ఒకే ప్రారంభాంతము వుండదు. కొన్ని కండరాంతములు బహుశాఖలు కలిగి వుంటవి. అందులో అన్నిగాని కొన్నిగాని శరీరమును క్రమ్మివుండే బలమైన పొరలను అతికి వుండవచ్చును.

శరీరమును క్రమ్మి ఫైబ్రస్ టిష్యూతో తయారయిన పొరలు వుంటవి. చర్మం క్రింద ఏడిపోజ్ టిష్యూ (Adipose Tissue) దానిక్రింద ఫేసియా (Facia) శరీరమును క్రమ్మివుంటవి. ఫేసియా (Facia) అంటే ఫైబ్రస్ టిష్యూ, ఏరియోలార్ టిష్యూ కలిసి ఏర్పడిన దుప్పటి వంటి కవచం. ఇది శరీరంలో లోతుగా వున్న భాగములను కట్టికమ్మివుంటుంది. ఇటువంటివి శరీరంలో పై భాగంలో ఒకటి, లోపలి భాగములలో ఒకటి వుంటవి. లోపలి భాగములను క్రమ్మివుండే ఫేసియాలో ఫైబర్ జాస్తీగా వుండి, అది చాలా దుర్భేద్యంగా వుంటుంది. విసనకర్రలాగా విస్తరించివుండే ఫైబ్రస్ పొరను ఏపోన్యూరోసిస్

(aponneurosis) అంటారు. "న్యూరో" (Neuro)అన్నమాట 'నర మును గురించిన'అని సూచిస్తూంది.గ్రీకులు నరములనూ టెండనులనూ ఒకటి గా నే భావించారు. టెండను దుప్పటిలాగా విస్తరించడమునుఏపోన్యూరోసిస్ అని వర్ణించారు. ఇదేమాదిరి కలవరం, ఆయుర్వేదంలో నాడీ శబ్దానికి వున్నది. నాడి అన్నమాట నరానికీ, వెయినులకూ, ఆర్టెరీలకూ, కండరము లకూ సాధారణంగా వినియోగించడం జరిగింది. అందుకనే నరమును నెర్వ్ (Nerve) అన్న పాశ్చాత్యపదానికి సమంగా యీ పుస్తకంలో ఉప యోగించాను.

కండరం సంకోచవ్యాకోచములను నిర్వర్తించడానికి (1) ఆహారము (2) ఆక్సిజను (3) మెదడునుండి ఆదేశము కావాలి.ఆహారము ఆక్సిజను ఆర్టె రీల ద్వారా వస్తవి. కండర కార్యకలాపానికి ఫలితంగా ఏర్పడిన లేక్టిక్ ఏసిడ్ (Lactic Acid)కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్(Carbon-di-Oxide) వంటి పదార్థములను వెలుపలకు పంపడానికి వెయినులు కావాలి. మెదడు ఆదేశములను మోసుకొనివచ్చి, ఈ ఆహారమును స్వీకరించి 'యీ పని చేయి' అని ఆదేశించడానికి నరములు కావాలి. ఆహారం వున్నా ఆక్సి జను వున్నా మెదడు ఆదేశములేనిది కండరం దానిని స్వీకరించి వినియో గించుకోదు. పక్షవాతంలోనూ, మెదడు రోగగ్రస్తమైనప్పుడూ, యీ ఆదేశములు కండరములకు రావు. అప్పుడు రక్తనాళములలో ఆహారమూ ఆక్సిజనూ వున్నా కండరము దానిని వినియోగించుకోలేక శుష్కించి క్షీణించి పోతుంది.

శరీరంలో అసంఖ్యాక కండరములు అసంఖ్యాక కార్యకలాపాలను నిర్వర్తిస్తూ వుంటవి. వాటికి సంబంధించి అసంఖ్యాక నరములూ రక్త నాళములూ వుంటవి. ప్రతి కండరానికి ఒక పేరుంటుంది. కండరమును గురించిన విజ్ఞానమును మయాలజీ (Myology) అంటారు. మయోస్ (Myos) అంటే కండర సంబంధమైన 'లోగోస్' (Logos) అంటే విజ్ఞానము.

కండరములకూ నరములకూ అవినాభావ సంబంధం వున్నది. శరీరంలో ఏయే కండరములు క్షీణించినవో, పనిచేయడం లేదో గమనించి మెదడులోనూ, వెన్నుపాములోనూ ఏ ఏ భాగములు చెడినదీ నిర్ణయించవచ్చును. ఇందుకు చాలా నైపుణ్యము నరకండర విజ్ఞానము కావాలి. సందర్భానుసారంగా ఆత్యవసరమైన కండరములను గురించి వివరిస్తాను.

నరకోశము (Nervous System)

శరీరంలో ఏ పని జరగాలన్నా, ఆహారమూ, ఆక్సిజనూ, ఆ పని చేయడానికి మెదడు యొక్క ఆదేశమూ కావాలి. మెదడు యొక్కగాని దానిని అనుసంధించివున్న భాగముల యొక్కగాని ఆదేశము లేనిదే ఏ పనీ సాధ్యంకాదు. కాని ఆ మెదడు పనిచేయడానికి కూడా ఆహారమూ, ఆక్సిజనూ కావాలి. 'పనికి' అవసరమైనశక్తిఆహారం ఆక్సిజను సంపర్కంతో దహింపబడినప్పుడు ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఆ ఉత్పత్తి సమయంలో అనవసర పదార్థాలూ హానికర పదార్థాలూ ఎన్నో తయారవుతవి. వాటిని శరీరంలో నుంచి బయటికి పంపడానికి కొన్ని సాధనములు కావాలి. వీటన్నింటినీ సమన్వయింపజేసేకోశము నరకోశము.

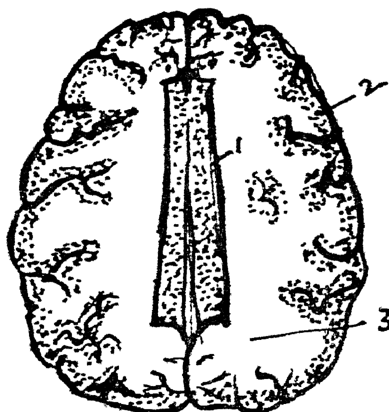
నరకోశంలో మూడు ముఖ్య భాగములు వున్నవి. (1) మస్తిష్కము(Brain) (2) బ్రహ్మదండము లేక వెన్నుపాము(Spinal Cord) (3) నరములు. ఈ మూడు భాగములలోనూ నరధాతువులో వుండే న్యూరానులనే విశిష్టములయిన జీవకణములూ వాటికి సంబంధించిన పోగులూ వీటినన్నింటినీ కలిపివుంచే న్యూరోగ్లియా అనే అనుబంధధాతువూ వుంటవి.

మస్తిష్కంలోనయినా వెన్నుపాములోనయినా, న్యూరానులు గుమిగూడి వుంటవి. న్యూరానులు గుమిగూడి ఉన్న ప్రదేశము గౌరవర్ణం కలిగివుంటుంది. న్యూరాను పోగులు గుమిగూడివున్న ప్రదేశము ధవళవర్ణం కలిగివుంటుంది. ఈ గౌర వర్ణభాగమును ఇంగ్లీషులో గ్రే మేటర్

(Greymatter) అంటారు. ధవళ భాగమును వైట్ మేటర్ (White Matter) అంటారు.

కపోటిలో వున్న మెదడు అర్ధగోళాకృతి కలది. ఇది రెండు పాదగోళములూ వాటిని కలిపివుంచే వంతెనవంటి నిర్మితీ కలిసి ఏర్పడ్డది. ఈ వంతెనవంటి నిర్మితిని కార్పస్ కెల్లోజం (Corpus Callosum) అంటారు. ఈ వంతెనకు క్రిందుగా మరొక గుండ్రని నిర్మితి వున్నది. దానిని సెరిబెల్లం అంటారు. దాని క్రింద గదలాగా పైన లావుగానూ క్రింద సన్నగానూ వుండే నిర్మితి వున్నది. ఈ నిర్మితి ధమ్మిల్లాస్థి క్రింది వైపున వుండే మహారంధ్రం (Foramen Magna) ద్వారా వెన్ను పూసలకు మధ్యవున్న గొట్టంవంటి ఖాళీ ప్రదేశంలోకి పోయి వెన్ను పాముగా ఏర్పడుతుంది.

మెదడులో మధ్యరేఖకు అటూ ఇటూ రెండు పాద గోళాకృతి గల నిర్మితులను సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియరులు (Cerebral-Hemi-Spheres) అంటారు. మస్తిష్కమును లేటిన్ భాషలో 'సెరిబ్రము'



మెదడు అంతర్వైఖరి

1. కార్పస్ కెల్లోజం. 2. గౌరభాగము. 3. ధవళ భాగము.

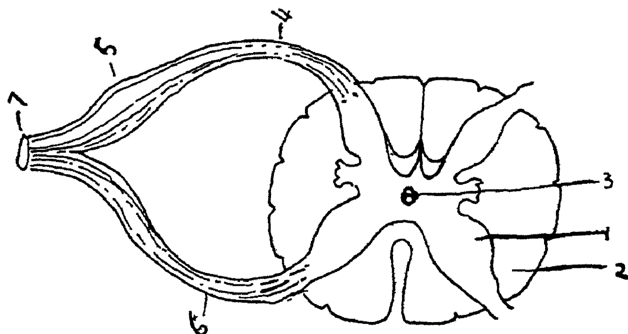
గ్రీకు భాషలో ఎన్‌కెఫలాన్ (Encephalon) అంటారు. కేఫాస్ (Cephos) అంటే శిరస్సు. ఎన్ అన్న ఉపసర్గకు లోపలవున్న అని అర్థము. పాశ్చాత్య జీవశాస్త్రీయ పరిభాష అంతా గ్రీకు లేటిన్ శబ్దాల నుంచి ఉత్పత్తి అయింది. మెదడును వర్ణించడంలో సెరిబ్రం అన్న లేటిన్ మాట, మెదడుమీద వుండే పొరలు ఇన్‌ఫ్లేం అయినప్పుడు ఎన్‌కెఫలైటిస్ (Encephalitis) మాట ఉపయోగింపబడుతున్నవి. శరీరవిజ్ఞానంలో పేరులన్నీ గ్రీకు లేటిన్ సమాసాలు. వాటి అర్థం తెలిసినప్పుడు అవి అంత దుర్గ్రాహ్యములుగా వుండవు.

'హెమి' అన్నమాటకు సగము అని అర్థము. 'స్ఫియరు'(Sphere) అంటే గోళాకృతిగల వస్తువు.

రెండుమస్తిష్కభాగములుకలిసి అర్ధగోళాకృతిగా యేర్పడినావాటిని అర్ధగోళములుగా వర్ణించడం సాంప్రదాయమైంది. సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియరులను అడ్డంగా కోసి చూస్తే, వెలుపలిపొర గౌరవర్ణంగానూ, లోపలి భాగము ధవళవర్ణంగానూ తెలుస్తుంది. వెన్నుపామును కోసి చూస్తే గౌర భాగం మధ్యలోనూ ధవళభాగం వెలుపలివైపు కనుపిస్తుంది. ఒక గిన్నెడు నీళ్ళలో ఒక నిమ్మగింజవేసి చెమిచాతో గిరగిరా సవ్యక్రమంలో—గడియారంముళ్ళలాగా—త్రిప్పుతోవుంటే ఆ గింజ కేంద్రంలోకి చేరి తిరుగుతూ వుంటుంది. ఆ త్రిప్పడమే అపసవ్యంగా జరిగినప్పుడు గింజ నీటి అంచున, పరిధిలో తిరుగుతూ వుంటుంది. మొదటి గమనాన్ని 'నివృత్తి' (Centrifugal) అంటారు. రెండవ గమనాన్ని 'ప్రవృత్తి' (Centripetal) అంటారు. చుట్టూ తిరిగి రావడమును 'వృత్తి' అంటారు. తిరిగి వచ్చింది 'వృత్తము'.

మెదడును గురించీ దాని ధర్మములను గురించీ ప్రాచీన ఋషులు అమోఘమయిన జ్ఞానాన్ని సంపాదించారు. సర్వజంతు కోటిలోనూ శరీర కార్యక్రమం అంతా ఒకటే. కాని మానవుడిలో ప్రతిభ, ఆలోచన, జ్ఞాపకశక్తి, సదసద్వివేచనవంటి ఉన్నత శక్తులెన్నో వున్నవి. ఈ ఉన్నత

శక్తులకు స్థావరం మెదడులో వుండే గౌరభాగం. ఈ గౌరభాగం వెన్నుపాములో మధ్యగానూ మెదడులో వెలుపలి వైపున వుండడమును వారు ఏనాడో గమనించారు. శరీరంలో సాధారణ కార్యక్రమమును వెన్నుపాములో వుండే నరకేంద్రములు శాసిస్తవి. వాటిని అదుపులో వుంచేవి మెదడులో వుండే కేంద్రములు. గేదె పొట్ట ఉబ్బితే, ఎక్కడబడితే అక్కడే మూత్ర విసర్జనచేసి దానిలోనే పొర్లుతుంది. ఆవు మూత్ర విసర్జన చేసినా దానిలో పొర్లక తొలిగి పడుకొంటుంది. నాగరికతగల మానవులు రహస్య ప్రదేశం దొరికేవరకూ మూత్ర విసర్జనా వాంఛను అణుచుకుంటారు. "నలుగురిలో యీ పని చేయరాదు" అని మనకు బోధించేది మస్తిష్కమును ఆశ్రయించివున్న ప్రజ్ఞ. ఆ 'ప్రజ్ఞ' మెదడు గౌరభాగంలో గుమిగూడి వున్న న్యూరానులను ఆశ్రయించి వున్నది. ఆ గౌరపదార్థము వెన్నుపాములో కేంద్రంలోవుండి పోనుపోను మస్తిష్కంలో పరిధిని చేరి వున్నది. అంటే నివృత్తినుండి ప్రవృత్తిని చెందివున్నది. అల్పజీవులలో



వెన్నుపాము అంతర్వైఖరి

1. గౌరభాగము. 2. ధవళభాగము. 3. సెంట్రల్ కెనాల్ (సుషుమ్న). 4. వెన్ను నరం వెనుక శాఖ (సెన్సరీశాఖ.) 5. వెనక శాఖలో వుండే గేంగ్లియాను. 6. వెన్నునరం ముందుశాఖ (మోటారు శాఖ) 7. రెండు నరం శాఖలూ కలిసి యేర్పడిన వెన్నునరము.

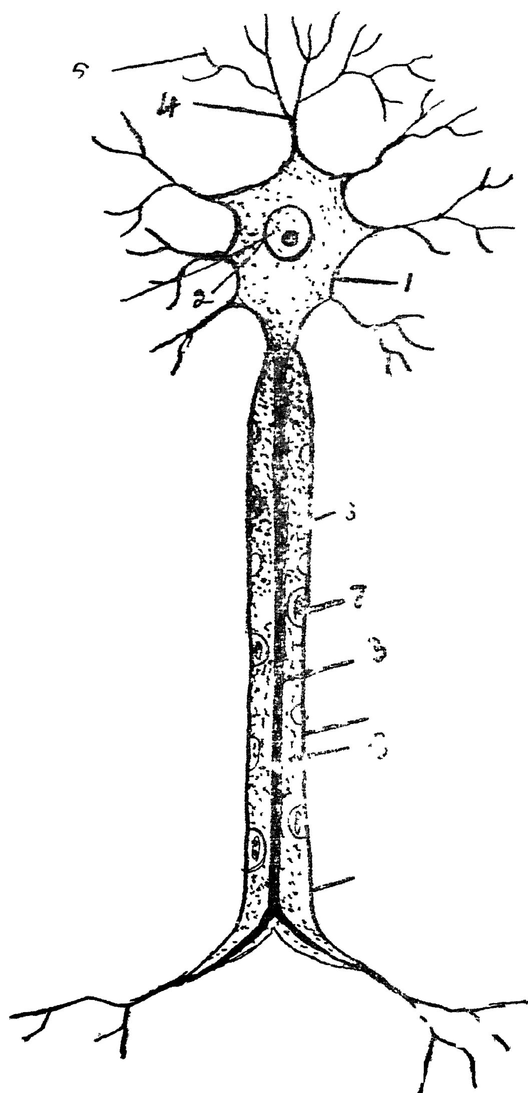
మెదడు లేదు. నరాశయ విభాగమే లేదు. నరాశయ విభాగం ఏర్పడిన జంతు శ్రేణిలో వెన్నుపాముకున్న ప్రాధాన్యత మెదడుకు వుండదు. క్రమంగా మానవుల్లో మెదడు వెన్నుపాముకన్నా చాలా పెద్దదిగా వృద్ధి చెందింది.

నరాశయంలో వుండే జీవకణమును న్యూరాను అంటారు. దీనిలో ఒక బాడీ, దానినుండి దూరంగాపోయే పోగులూ, దానిలో ప్రవేశించే పోగులూ వుంటవి. న్యూరాను బాడీని 'సైటాన్' (Cyton) అంటారు. అందులో ప్రోటోప్లాజం, సూక్ష్మరేణు సహితమైన జెల్లీలాగా వుంటుంది. దీనికి అనుబంధించి వుండే పొడుగైన పోగును ఏగ్జాన్ (Axon) అంటారు. పొట్టిగావుండే పోగులను డెండ్రానులు (Dendrons) అంటారు. ఏగ్జానులకు శాఖలుండవు. డెండ్రానులకు శాఖలుంటవి. ఆ శాఖలను డెండ్రైటులు (Dendrites) అంటారు.

నైరికధాతువులలో (Nervous Tissues) వుండే ధవళ పదార్థము ఏగ్జాను న్యూరోగ్లియాల కలయికవల్ల తయారయింది. ఏగ్జానులకుయీ తెలుపుదనం, వాటిని క్రమ్మివుండే కవచము వంటి నిర్మితులవల్ల ఏర్పడింది. ఆ కవచం ఒక రకమైన కొవ్వు పదార్థంతో తయారయినది. ఇది ఎలెక్ట్రిక్ తీగెను చుట్టివుండే రబ్బరు లేక ప్లాస్టిక్ తొడుగులాంటిది. దీనిలో నుంచి విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహించదు. టెలిగ్రాఫు తీగెలలోలాగే నరముపోగుల ద్వారా వార్తలు విద్యుత్సహాయం వల్లనే ప్రయాణిస్తవి. ఈ పొర, నరము పోగును రక్షిస్తూ, దానికి ఆహారం సరఫరాచేస్తూ, దానిలోనుండి విద్యుచ్ఛక్తి బయటికి పోకుండా కాపాడుతుంది. దీనివల్ల అనేక నరము పోగులు

న్యూరాను-ఏగ్జాను 

1. న్యూరానులో సైటాన్. 2. న్యూక్లియస్. 3. ఏగ్సిస్ సిలిండర్. 4. డెండ్రైటులు. 5. డెండ్రైటు శాఖలు. 6. మెడుల్లరీ షీత్ (కొవ్వుపొర) 7. కణుపులు. 8. న్యూరోలెమ్మా.



10

కట్టగా ఏర్పడిన నరంతో ఒక పోగుద్వారా పోయే వార్త పరిసరంలోనే వున్న మరొక పోగుద్వారా పోయే వార్తతో సంపర్కం పొందదు.

ఈ పొరను మెడుల్లరీషీత్ అంటారు.

అన్ని రకములయిన నరం పోగులకూ ఈ కవచము వుండదు. కొన్ని రకముల నరములలో వుండే పోగులు కవచము లేనివిగానే వుంటవి. ఈ కవచమును మెడుల్లా (Medulla) అంటారు. మెడుల్లా వున్న వాటిని మెడుల్లేటెడ్ ఫైబర్లని, (Medullated Fibres) లేనివాటిని నాన్ మెడుల్లేటెడ్ ఫైబర్లనీ (Non Medullated Fibres) అంటారు. వీటిని సకవచములు అకవచములు అని వర్ణించవచ్చును. మెదడు నుంచీ వెన్నుపామునుంచీ ఏర్పడే నరములు కవచ సహితములు. వెన్నుపాము ప్రక్కన పూసలదండ లాగా యిరువైపులా రెండు నిర్మిత్తు లుంటవి. వాటిని సింపతెటిక్ దండలు (Sympathetic Chains) అంటారు. వీటిలో వుండే న్యూరానులనుండి పోయే నరంపోగులు, అని చ్ఛాధీన కండరములకు సంబంధించినవి. వీటిని అనుకంపా నరములు (Sympathetic Nerves) అంటారు. అనుకంపా నరములలో వుండే నరం పోగులు చాలవరకు కవచరహితములుగా వుంటవి.

వీటినే స్వచ్ఛందనరములు అంటారు. వీటితో ఏర్పడిన నరకోశ భాగమును స్వచ్ఛంద నరాశయము అంటారు.

కవచసహితమయిన నరంలో వుండే ఏగ్జానును మెడుల్లరీషీత్ (Medullary Sheath) అనే కవచం చుట్టి వుంటుంది. అయితే ఎలెక్ట్రిక్ తీగెను చుట్టివుండే ప్లాస్టిక్ కవచంలో అంతరాయములు వుండవు. అది ఆద్యంతములు తీగెను చుట్టి వుంటుంది. ఏగ్జానును చుట్టివుండే మెడుల్లరీషీత్ అల్లా కాదు. నల్లేరులో లాగా దానిలో కణుపు లుంటవి. ఈ మెడుల్లరీషీత్‌ను చుట్టి నిరంతరాయమైన మరొక కవచము వుంటుంది. దానిని న్యూరోలెమ్మా (Neurolemma) అంటారు. లెమ్మా అంటే గ్రీకుభాషలో 'చెట్టుపట్ట' అని అర్థము. మెడుల్లరీషీత్‌లో వుండే కొవ్వు

పదార్థమును 'మయెలిన్' (Myelin) అంటారు. పోలియో మయెలైటిస్ (Polio Myelitis) అనే వ్యాధిలో యీ మయెలిన్ షీత్ నశించినందువల్లనే కండరములు శక్తి హీనములు కావడం కృశించిపోవడం ఏర్పడుతుంది.

కవచ సహితములయిన నరములన్నీ ఒకే సైజు గలవిగా వుండవు. కొన్ని చాలా చిన్నవిగా వుంటవి. మరికొన్ని చాలా పెద్దవిగా వుంటవి. ఎలెక్ట్రిక్ తీగెలలో అనేక సన్నని తీగెలు కలిసివున్నట్లే, నరంలో అనేక ఏగ్జానులు కలిసి ఏర్పడిన చిన్న చిన్న కట్టలువుంటవి. ఈ కట్టలనుచుట్టి అనుబంధ ధాతువుతో తయారయిన కవచము వుంటుంది. దీనిని పెరి న్యూరియం (Peri Neurium) అంటారు. "నరమును చుట్టి వుండేది" అని యీ మాట కర్థము. ఈ పొరనుంచి అతి సున్నితములయిన నాళములు ఏగ్జానుల మధ్యకు పోతవి. వాటి ద్వారా నరముకు ఆహారము ఆక్సిజను పోతవి. మెడుల్లరీషీత్‌లో అనేక జీవకణము లుంటవి. వాటిలో న్యూక్లియస్ వుంటుంది. ఈ సన్నని పొరలు ప్రతి ఏగ్జానుకూ చిన్న చిన్న కవచాలుగా ఏర్పడతవి. వాటిని ఎండో న్యూరియములు(Endonnuriums) అంటారు. ఇల్లా ఏర్పడిన నరముకట్టలు అనేకం కలిసి ఒక పెద్దనరం అవుతుంది. ఆ నరము నంతటినీ చుట్టి, మరొక అనుబంధ ధాతువుతో తయారయిన కవచము వుంటుంది. దానిని ఎపిన్యూలియం (Epineuliuin) అంటారు. 'నరముపైన వుండేది' అని యీ మాట కర్థము.

ప్రతి నరం పొడుగూ, ప్రసారక శక్తీ, (Conductivity) ప్రేరేపణ శక్తీ (Excitability) వుంటవి. నరమును ప్రేరేపించే వాటిని "ప్రేరేపకములు" అంటారు.

ఇంగ్లీషులో 'స్టిమ్యులస్' (Stimulus)అంటారు. ఇది ఏకవచనము. బహువచనము స్టిమ్యులై (Stmulii). ప్రేరేపకములు అనేక రకములు. అవి వేడి, చల్లన వంటివి కావచ్చు. రాపిడి కలిగించేవి కావచ్చు. విద్యుత్సంబంధమైనవి కావచ్చును. రసాయనిక పదార్థములు కావచ్చును. మనో

జనితములయిన అనుభూతులు కావచ్చును. ఒక నరం పోగును ఏదో ప్రేరేపకము ప్రేరేపించినప్పుడు అందులోవుండే సూక్ష్మరేణువులు విద్యుద్రీత్యా, స్పందనము పొందుతవి. ఒక రేణువునుండి మరొక రేణువుకు ఆ శక్తి పాకుతుంది. ఈ విధంగా నరం పోగుద్వారా ప్రేరేపకంవల్ల ప్రేరేపించ బడిన స్పందనం (Impulse) న్యూరానుకు చేరుతుంది. న్యూరానుకు వార్తలు తీసుకొని పోయేవి డెండ్రానులు. న్యూరానునుండి వార్తలు తీసుకుని పోయేవి ఏగ్జానులు. డెండ్రానులు తీసుకొని వచ్చిన వార్తను ఏ కండరానికి పంపాలి? ఏ గ్రంథికి పంపాలి? లేక ఏ ఇతర న్యూరానుకు పంపాలి? అని విచక్షణచేసి అక్కడికి పంపే విధి న్యూరానుది. ఒక ఏగ్జానే చాలా దూరం పోవచ్చు. లేక అనేక న్యూరానుల ద్వారా వార్తను అందించవచ్చు. అణువును గురించి వివరిస్తూ అందులో పాజిటివ్ ఛార్జివున్న రేణువులు నెగటివ్ ఛార్జివున్న రేణువులూ వుంటవని చెప్పేను. విద్యుచ్ఛక్తి ఎలెక్ట్రానులు బారు. నరంలో వార్త కూడా అంతే. ఏగ్జానులో ప్రవేశించిన వార్త మళ్ళీ తిరిగిరాదు. మరొక న్యూరానుకే పోతుంది. అట్లాగే డెండ్రానులో ప్రవేశించిన వార్త మళ్ళీ తిరిగిరాదు. అంటే ఏగ్జానులో వార్తకు పురోగతి తప్ప తిరోగతి లేదు.

మస్తిష్కంలో వుండే గౌరభాగంలో ఒక లోతైన గాడి వున్నది. ఆ గాడికి ముందున్న భాగంలో వుండే న్యూరానులు కండరములకూ, గ్రంథులకూ వార్తలు పంపేవి. ఆ గాడికి వెనుకవున్న గౌరభాగంలో వుండే న్యూరానులు శరీర భాగములలో వున్న వివిధ ఇంద్రియములనుండి వార్తలను స్వీకరించేవి. మొదటిభాగమును మోటారు భాగమనీ (Motor Area) రెండవ భాగమును సెన్సరీ భాగమనీ (Sensory Area) అంటారు. సెన్సరీ నరములు మస్తిష్కంలో సెన్సరీ భాగములలో వున్న న్యూరానులకు వార్తలను చేరుస్తవి. ఆ వార్తలను మోటారు భాగంలో న్యూరానులు స్వీకరించి, శరీరంలో ఏ చర్యను తీసుకోవాలో, అందుకు ఏ కండరములను సంకోచింప జేయాలో, వేటిని వ్యాకోచింప జేయాలో, ఏ

గ్రంథుల స్యందనమును అధికం చేయాలో, వేటిని తగ్గించాలో నిర్ణయించి, తదనుగుణంగా వార్తలను పంపుతవి. ఏదయినా ఘుమ ఘుమలాడే తిను బండారమును చూచినప్పుడు, మన నోరూరుతుంది. ఘ్రాణేంద్రియ నరముల ద్వారా ఆ వాసనా, చక్షురింద్రియం ద్వారా ఆ వస్తువుయొక్క రూపమునూ సంబంధించిన వార్తలు మెదడుకు చేరుతవి. మెదడు నోటిలో వున్న లాలాజల గ్రంథులకు ఉమ్మిని స్యందించమనీ, జఠరాశయంలో వున్న గ్రంథులకు జఠర రసమును స్యందించమనే వార్తలు పంపుతుంది. లాలాజల స్యందనము మనకు తెలిసి జరుగుతుంది. జఠరరస స్యందనము జరిగినట్లు మనకు తెలియదు.

కొంతకాలానికి ఆ వస్తువు కనబడకుండా ఆ వాసనా, మరికొంత కాలానికి ఆ వస్తువు పేరూ, ఇంకొంత కాలానికి ఆ వస్తువు వచ్చే కాలమూ యీ స్యందనములను కలిగిస్తవి. ఈ విధంగా మనస్సు పొందిన తర్ఫీదు ననుసరించి శరీర భాగములు క్రియా కలాపమును సాగిస్తవి. వీటిని రిఫ్లెక్సులు అంటారు.

ఎడమ మోటారు భాగంలో వున్న న్యూరానునుండి బయలుదేరిన వార్త మస్తిష్క భాగములను కలిపివుంచే మధ్యభాగముల ద్వారా కుడి వైపుకుపోయి, మెడుల్లా అబ్లాంగేటా అనబడే మస్తిష్కభాగంలో వున్న కేంద్రములను చేరి, అక్కడవుండే న్యూరానుల ఏగ్జానుల ద్వారా వెన్నుపాములో వెలుపల ప్రక్కలోవున్న ధవళభాగములోవున్న ఏగ్జానులద్వారా క్రిందికిదిగుతుంది. వెన్నుపాములో గౌరభాగము H ఆకారంగా వుంటుంది. ఇందులో ముందువైపు కొమ్ములలోవున్న న్యూరానులు మోటారు న్యూరానులు. వెనుకవైపు కొమ్ములలో వున్న న్యూరానులు సెన్సరీన్యూరానులు. వెన్నుపాములో ధవళభాగములో దిగుతున్న ఏగ్జానును తమకు కావలసిన ప్రదేశంలోవున్న మోటారుఏగ్జానుల డెండ్రైటులతో సంయోగంపొందుతవి. అక్కడ నుండి వార్తలు అవసరప్రదేశాలకు పోతవి. మొగాన యీగ వాలితే మెదడులో వుండే సెన్సరీ న్యూరాను ఆ వార్తను మోటారు

భాగానికందిస్తే, ఆ భాగం తన ఏజ్ఞానులద్వారా చేతికి సంబంధించిన వెన్నుపాము భాగానికి ఆ వార్త నందిస్తుంది. ఆ భాగం చేతిని ఆ యీగను తోలివేసేవిధంగా అందులోవుండే కండరములను ఆడిస్తుంది. ఈ కార్య క్రమమును రిఫ్లెక్సు అంటారు. (**Reflex**) ఇంద్రియములకు సంబంధించిన డెండ్రైట్లు వెన్నుపాము మధ్యవున్న **H** ఆకారంగల గౌర భాగంలో వెనుక కొమ్ములలోవున్న న్యూరానులను చేరి, వాటిద్వారా మెదడువైపుకు పోయి మెదడులోవున్న సెన్సరీ ప్రదేశంలోకి చేరుతవి. ఈ విధంగా వార్తాగమనరీత్యా కొన్ని నరములు అధోగాములు; కొన్ని ఊర్ధ్వ గాములు అయివుంటవి. ఈ నరముల ఏజ్ఞానులు కట్టలుకట్టలుగా వెన్నుపాము లోవెలుపలిప్రక్క ఏర్పడివుంటవి. కొన్ని నరములలో మోటారుపోగులూ సెన్సరీపోగులూ కలిసివుంటవి. వాటిని మిశ్రమనరములు(**Mixed Nerves**) అంటారు. ఇవిగాక మెదడులోనూ వెన్నుపాములోనూ ఉండే నరకేంద్రములను (**Nerve Centres**) కలిపివుంచే నరంపోగులు కొన్ని వుంటవి.

మస్తిష్కము—దానిలో భాగములు (Brain & its Parts)

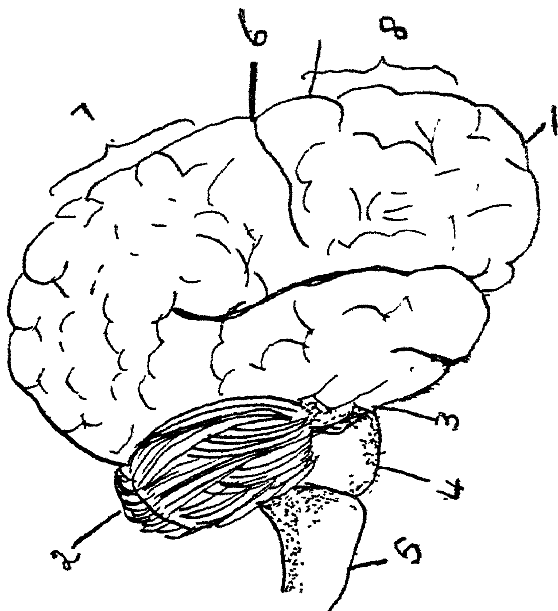
పిండ వృద్ధికాలంలో ముందుగా వృద్ధిచెందేది మెదడే. ఒక స్థితిలో పిండంలో మెదడు మాత్రమే కనుపిస్తుంది. ఈ పిండమస్తిష్కము మూడు చోట్ల విస్తరించివున్న ఒక గొట్టములాగా వుంటుంది. ఈ విస్తరణలను పూర్వభాగము మధ్యభాగము పురోభాగము అంటారు. ఇందులో పూర్వ భాగము కుడి ఎడమ మస్తిష్క పార్శ్వగోళములుగా తయారవుతుంది. మధ్యభాగము రెండు మస్తిష్కభాగములను కలిపే వంతెనగా తయారవుతుంది. ఈ భాగమే మస్తిష్కానికి వెన్నుపాముకూ సంబంధం యేర్పరుస్తుంది.

పురోభాగము వృద్ధిచెంది 'పాన్సు' (**Pons**) సెరిబెల్లము (**Cerebellum**) మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటా అనే భాగములుగా తయారౌతుంది.

మెదడులోవుండే ధవళభాగమంతా నరము పోగుల మయముకాదు. ఆ భాగంలోనూ అక్కడక్కడ గౌరభాగములు అంటే- న్యూరాను

సమూహములు-వుంటవి. వీటన్నిటికీ ప్రత్యేక నామములు ధర్మములు వున్నవి. వాటిని నరాశయరోగములను చర్చిస్తున్నప్పుడు విపులీకరిస్తాను. నరాశయ విజ్ఞానము అపారమైనది. అసంపూర్ణమైనది. అందులో కొన్ని భాగముల విధులేమిటో ఇంకా శాస్త్రజ్ఞులే నిర్ణయించలేరు. కాని శరీర కార్యక్రమములో జరిగే ప్రతిపనికీ ఒక కేంద్రమున్నది. మెదడు అసంఖ్యాక నర కేంద్రముల సముదాయము.

సెరిబ్రంలో ప్రతిభ, జ్ఞాపకశక్తి, ఉచ్చారణ, ఇంద్రియములు వీటికి సంబంధించిన కేంద్రములున్నవి. రెండు మస్తిష్క భాగములలోనూ



1. సెరిబ్రము 2. సెరిబెల్లము. 3. మధ్యభాగము. 4. పాన్సు. 5. మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటా. 6. మధ్యగాడి (Fissure of Rolando) 7. సెన్సరీ భాగము. 8. మోటారు భాగము.

ఖాళీ ప్రదేశములున్నవి. ఈ ఖాళీ ప్రదేశములను వెంట్రికిల్సు (**Ventricles**) అంటారు. వీటిలో ఒక ద్రవ పదార్థము వున్నది. మస్తిష్కం ధవళభాగంలో, గౌరభాగంలోవున్న న్యూరానులనూ నరాశయంలో వుండే యితర భాగములనూ కలిపే నరం పోగులున్నవి.

సెరిబెల్లంలో గౌర ధవళ భాగములు ఏర్పాటు సెరిబ్రములో వున్నట్లే వుంటుంది. శరీర భంగిమములు, కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములు సమన్వయము(**Co-ordination**) వీటికి సంబంధించిన కేంద్రములు వుంటవి.

తేలమస్ (**Thalamus**)అనే భాగంలో ఇంద్రియాలకు సంబంధించిన కేంద్రములున్నవి.అనిచ్ఛాధీన కండరములకు సంబంధించిన కేంద్రములు కూడా యీ ప్రదేశంలోనే వున్నవి. అనాళికాగ్రంథులలో అతి ముఖ్యమయిన పిట్యూయిటరీగ్రంధికి సంబంధించిన కేంద్రములూ, శరీరపు శీతోష్ణస్థితి, ఆకలి, దప్పిక, బాధ వీటికి సంబంధించిన కేంద్రములూ తేలమస్‌లో వుంటవి.

మెడుల్లాలో ఎడమవైపునుంచి వచ్చే నరంపోగులు కుడివైపుకూ, కుడివైపునుంచి వచ్చేవి ఎడమవైపుకు మారుతవి. మెడుల్లా చాలా ముఖ్యమయిన ప్రదేశం. శ్వాసకోశానికీ హృదయ స్పందనానికీ సంబంధించిన కేంద్రములు ఈ ప్రదేశంలోనే వున్నవి. దీని మధ్యభాగము ఖాళీగా వుంటుంది. అందులోనూ ద్రవపదార్థము వుంటుంది. ఈ ప్రదేశంలో వున్న కేంద్రములనుండి కొన్ని శిరోనరములు ప్రారంభమౌతవి.

మెదడులో ఖాళీప్రదేశముల మధ్య దారులున్నవి. వీటిద్వారా మెదడు లోపలి భాగములను మెదడునూ వెన్నుపామునూ, దానిలోపల వుండే ద్వారమునూ చుట్టి ఒక ద్రవపదార్థము వున్నది. దీనిని సెరిబ్రో స్పైనల్ ఫ్లూయిడ్ అంటారు. (**Cerebrospinal fluid**). 'మెదడుకూ వెన్నుపాముకూ సంబంధించిన ద్రవపదార్థము' అని యీ మాటకర్థము.

మెదడునుచుట్టి మూడు పొరలు వున్నవి. వాటిని, లోపలినుంచి

బయటకు (1) పయామేటర్ (**Pia Mater**) (2) ఏరక్నాయిడ్ మేటరు (**Arachnoid Mater**)(3)డ్యూరామేటరు (**Dura Mater**)అంటారు. సెరిబ్రోస్పైనల్ ఫ్లూయిడ్ ఏరక్నాయిడ్ మేటరుకూ పయామేటరుకూ మధ్య వుంటుంది. మెదడును చుట్టివుండే పొరలను మెనింజెస్ (**Meninges**) అంటారు. ఇవి ఇన్‌ఫ్లేమ్ అయినప్పుడు ఏర్పడే రోగస్థితిని "మెనింజైటిస్" (**Meningitis**) అంటారు.

సెరిబ్రోస్పైనల్ ఫ్లూయిడ్, తలకు దెబ్బ తగిలినప్పుడు ఆ ఆఘాతము మెదడుకు తగిలకుండా కాపాడుతుంది. కేంద్రనరాళయంలో వున్న వివిధ భాగములకు కావలసిన ఆహారపదార్థములను సరఫరా చేస్తుంది. మెదడును వెన్నుపామును కలిపి కేంద్ర నరాళయము అంటారు.

మెడుల్లానుండి వెన్నుపాము క్రిందికి దిగుతుంది. అది వెన్నులో వుండే ఖాళీప్రదేశములో వ్రేలాడుతూ వుంటుంది. ఇది షుమారు 18 అంగుళముల పొడవుకలిగి గుండ్రంగా వుంటుంది. దాని ముందువైపు ఒక గాడీ, వెనుక ఒక గాడీ వుంటవి. పిండస్థితిలో వెన్నుపాము వెన్ను పొడుగునా వుంటుంది. కాని ప్రసవకాలం నాటికి యిది వెన్నులో రెండవ లంబార్ వర్టెబ్రావద్ద అంతమౌతుంది. వక్షభాగంలోనూ, ఉదరభాగంలోనూ వెన్నుపాములో రెండు విస్తరణలు (**Bulgings**) వున్నవి. వాటిలో చేతులకూ కాళ్ళకూ సంబంధించిన కేంద్రములున్నవి. వెన్నుపాము పోనుపోను సన్నగిల్లి తంతువు లాగ అంతమౌతుంది. వెన్నునుండి ఉదర, జఘనప్రదేశములనుండి వచ్చే వెన్నునరములు ఇతరనరములలాగా ప్రక్కకు పోక, వాలి, గుర్రంతోకలాగా ఏర్పడతవి. దీనిని కాడాఎక్వైనా అంటారు. 'కాడా' అంటే తోక. 'ఎక్వైనస్' అంటే గుఱ్ఱము.

వెన్నుపామును అడ్డంగా కోస్తే 143 వ పేజీలో వున్న చిత్రంలో చూపినట్లుగా కనుపిస్తోంది. దీని మధ్యలో ఒక సన్నని గొట్టంవున్నది. అది మెడుల్లాలో వుండే ఖాళీ ప్రదేశంతో సంబంధం కలిగివుంటుంది. దీనిలో కూడా సెరిబ్రోస్పైనల్ ఫ్లూయిడ్ వుంటుంది. ఈ నాళమును సెంట్రల్ కెనాల్ అంటారు. యోగశాస్త్రంలో దీనినే సుషుమ్నద్వారము అంటారు.

సెరిబ్రము రెండు పాదగోళభాగములు కలిసి యేర్పడ్డట్లే, వెన్నుపాము రెండు అర్ధగోళాకృతిగల కడ్డీలు కలసి యేర్పడ్డదని చెప్పవచ్చును. ఈ రెండు భాగముల మధ్య రెండు లోతైన గాడులున్నవి. ముందువైపు వుండే గాడికంటె వెనుకవైపు గాడి లోతుగా వుంటుంది.

వెన్నుపామునుండి కుడివైపున 31, ఎడమవైపున 31 మొత్తం 62 వెన్నునరములు శరీరభాగములకు పోతవి. వెన్నునరములు ఆరంభమైన వెన్నుపాము భాగములను సెగ్మెంటులు (**Segments**) అంటారు. ప్రతి వెన్నునరముతోనూ ప్రారంభంలో రెండు శాఖలుంటవి. వెన్నుపాములో వుండే గౌరభాగము ముందు కొమ్మునుండి ప్రతివైపునా ఒక శాఖ బయలు దేరుతుంది. ఇది మోటారు శాఖ. వెనుక కొమ్ములోకి ఒక శాఖ పోతుంది. ఇది సెన్సరీ శాఖ. ఈ సెన్సరీ శాఖతో ఒక విస్తరించిన ప్రదేశం వుంటుంది. ఇది న్యూరానుల కూడలి. ఈ న్యూరాను సమూహమును స్పైనల్ గేంగ్లియాన్.(**Spinal ganglion**) అంటారు. ఈ గేంగ్లియాన్ దాటగానే సెన్సరీశాఖా, మోటారుశాఖా కలసి ఒకే నరంగా ఏర్పడతవి. ఈ విధంగా కంఠభాగంలో ఎనిమిది, వక్షభాగంలో పన్నెండు, ఉదర భాగంలో అయిదు, జఘనభాగంలో (**Sacral Region**) అయిదు, వాల భాగంలో (**Coccygial**) ఒకటి మొత్తం 31 నరములు ఏర్పడతవి. సెన్సరీ మోటారు శాఖల కలయిక, రెండు వర్టెబ్రాల మధ్య ఏర్పడే రంధ్రములలో నరం ప్రవేశించడానికి ముందే ఏర్పడుతుంది. అంటే వెన్ను దాటిన తరవాత శాఖలు కనపడవన్నమాట. వెన్నుదాటి బయటికి రాగానే మళ్ళీ ప్రతి వెన్నునరమూ రెండు చీలికలై పోతుంది. అయితే యీ విభజన సెన్సరీ మోటారు భాగముల విభజన కాదు. వెనుకవైపు శాఖ వీపులో వుండే చర్మానికీ, కండరములకూ పోతుంది. ముందువైపు శాఖ మళ్ళీ ఉప శాఖలుగా చీలుతుంది. కంఠప్రదేశంలో యీ ఉపశాఖలు కలిసి ఒక నర కేంద్రంగా ఏర్పడతవి. ఇటువంటి కూడలిని 'ప్లెగ్సస్' (**Plexus**)అంటారు. అనేక వెయిను.శాఖలు చేరిగాని అనేక నరము శాఖలు చేరిగానీ ఏర్పడిన నిర్మితిని ప్లెగ్ససు అంటారు.

కంఠభాగంలో వెన్నునరముల శాఖలతో ఏర్పడిన ప్లెగ్సను; వక్ష భాగంలో క్లేవికిలుకు లోపలివైపున వుంటుంది. ఇది బాహువులకూ, ముంజెయికీ, హస్తములకూ సంబంధించిన నరముల కూడలి. బ్రేకియం (Brachium) అన్న గ్రీకు మాటకు 'బాహువు' అని అర్థము. అందువల్ల యీ ప్లెగ్సనుకు బ్రేకియల్ ప్లెగ్సస్ (Brachial Plexus) అని పేరు. వక్షభాగంలో వెన్నునరముల ముందుభాగములు పర్శుకాస్థుల (Ribs) మధ్యలో వుండే కండరములకూ చర్మానికీ పోతవి. వీటిని ఇంటర్ కాస్టల్ నరములు (Inter-costal Nerves) అంటారు.

ఇదేవిధంగా ఉదరభాగంలో మొదటి నాలుగు నరములనుండి లంబార్ ప్లెగ్సస్ (Lumbar Plexus) ఏర్పడుతుంది.

5 వ లంబార్ నరమూ, జఘనభాగంలో మొదటి మూడునరములూ చేరి, శేక్రల్ ప్లెగ్సస్ (Sacral Plexus) ఏర్పడుతుంది.

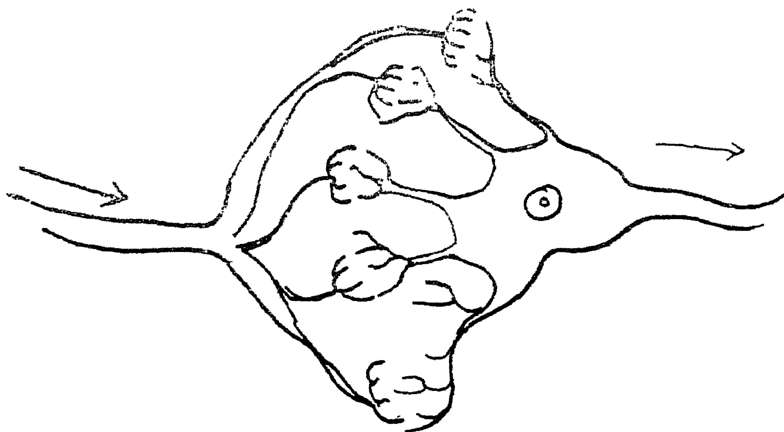
లంబార్ ప్లెగ్సస్ రెండుగా చీలి, ఫెమొరల్ (Femoral) అబ్డ్యురేటార్ నరములు ఏర్పడతవి. ఫీమర్ అంటే తొడఎముక. దానిననుసరించి వుండే నరము గనక దీనికి ఫెమొరల్ నరము (Femoral Nerve) అనే పేరు వచ్చింది. ఫెమొరల్ నరం తొడకు ముందుండే కండరములకు పోతుంది. అబ్డ్యురేటార్ నరం (Obdurator Nerve) శాఖలు తొడ వెనుక వుండే ఎడ్డక్టార్ కండరములకు పోతవి.

4 వ, 5 వ లంబార్ నరముల శాఖలూ, శేక్రల్ నరము శాఖలూ కలిసి ఏర్పడిన లంబోశేక్రల్ నరమునుండి, సయాటిక్ మహానరము (The Great Sciatic Nerve) ఏర్పడుతుంది. ఇది పెల్విస్‌లో సయాటిక్ రంధ్రమునుండి వెలికివచ్చి, తొడ వెనుకభాగమునుండా క్రిందికి దిగి అక్కడ కండరములకు తన శాఖలను పంపుతుంది. మోకాలికి వెనుక వుండే గుంటలో ఇది రెండు శాఖలుగా చీలి, పిక్కలకూ, కాళ్ళకూ తన శాఖలను పంపుతుంది. ఈ విధంగా దేహంలో ప్రతి ప్రదేశంలోనూ నరముల సెన్సరీ మోటారు శాఖలూ, వాటి ఉపశాఖలూ వుంటూనే వుంటవి.

న్యూరానుల డెండ్రైటులూ (**Dendrites**) విజ్ఞానుఅగ్రములూ అతికి వుండవు. పటంలో చూపించినట్లుగా అంటివుంటవి. ఈ అంటివుండే ఏర్పాటును సైనాప్సు (**Synapes**) అంటారు. 'అంటివుండుట' అని యీ మాట కర్థము.

ఇంతవరకు ఇచ్ఛాధీనకండరములకూ, గ్రంథులకూ, ఇంద్రియాలకూ సంబంధించిన నరాశయ విభాగమును గురించి తెలుసుకున్నాము. వీటి శాఖోపశాఖలు అనిచ్ఛాధీన కండరములకు, గ్రంథులకూ పోవు. అనిచ్ఛాధీన శరీరభాగములకు పోయే నరసముదాయమును ఆటోనమస్ నెర్వస్ సిస్టమ్ (**Autonomous Nervous System**) అంటారు. "ఆటోనమస్" అంటే స్వతంత్రమైన అని అర్థము. వీటిలోనూ ఊర్ధ్వగామి అధోగామి నరములు (**Afferent & Efferent**) ఉన్నవి. గ్రంథులకూ, రక్తనాళములకూ, హృదయానికీ, ఊపిరితిత్తులకూ, ప్రేగులకూ యీ నర విభాగపు శాఖలు పోతవి.

సింపతెటిక్ (**Sympathetic**), పేరా సింపతెటిక్ (**Para**



సైనాప్సు

Sympathetic) భాగములని స్వచ్ఛంద నరాశయంలో మళ్ళీ రెండు భాగములున్నవి. సింపతీ (**Sympathy**) అంటే 'అనుకంప' లేక 'సానుభూతి'. 'పేరా' అంటే 'పరమైనది' అని అర్థము. సింపతెటిక్ నరములలో భాగములు లేవు. కాని పేరాసింపతెటిక్ నరములు రెండు భాగములుగా వుంటవి. అవి మస్తిష్కములు, జఘనములు (**Cerebral & Sacral**) అని రెండు భాగములుగా వుంటవి.

సింపతెటిక్ నరాశయము వెన్నుపాముకు రెండువైపులా రెండు దండలవంటి నిర్మాణాలు కలిసి ఏర్పడుతుంది. ఈ దండలలో పూసలు కొన్ని న్యూరానులు గుమిగూడి ఏర్పడిన గేంగ్లియానులు (**Ganglions**). ఈ గేంగ్లియానుల దండ శిరస్సుకు క్రిందివైపున కంఠప్రదేశంలో ఆరంభించి, కాక్సిక్సుకు ఎదర అంతమౌతుంది. ఇటువంటి దండలు వెన్నుపాముకు రెండువైపులా రెండు వుంటవి. ఈ దండలలో కంఠప్రదేశంలో మూడు గేంగ్లియానులూ, వక్షప్రదేశంలో 11 గేంగ్లియానులూ, ఉదరభాగంలో నాలుగూ, జఘనభాగంలో నాలుగూ, కాక్సిక్సుకు ఎదురుగా ఒకటి, మొత్తం 23 గేంగ్లియానులు వుంటవి. రెండువైపులా చేరి 46 గేంగ్లియానులు. ఈ గేంగ్లియానులనుండి వెన్నుపాముకు ముందున్న మోటారు భాగానికి ఒక నరశాఖ, వెనుకవున్న సెన్సరీభాగానికి ఒక నరశాఖా వెన్నుపాముతో కలిసివుంటవి. అంటే స్వచ్ఛంద నరాశయంలోనూ మోటారు సెన్సరీభాగములున్నవన్నమాట. ఇందులో కాక్సిక్సుకు ఎదురుగావుండే గేంగ్లియానుకు ప్రత్యేకంగా ఇంపార్ గేంగ్లియాన్ (**Inpar Ganglion**) అనే పేరున్నది. ఇంపార్ అంటే అసమమైన అని అర్థము.

వెన్నునరములనుండి అనేక ప్లెగ్ససులు ఏర్పడ్డట్లే, స్వచ్ఛంద నరాశయముల శాఖలనుండి కొన్ని ప్లెగ్ససులు ఏర్పడతవి. ఇటువంటి ప్లెగ్ససులు హృదయం క్రింద ఒకటి; జఠరాశయం వెనక ఒకటి; శ్రేకంకు ముందు వైపున ఒకటి వున్నవి. ఇందులో హృదయం క్రింద వుండే ప్లెగ్ససుశాఖలు హృదయానికీ ఊపిరితిత్తులకూ పోతవి. దీనిని కార్డియక్ ప్లెగ్సస్

(**Cardiac Plexus**) అంటారు. 'కార్డియం' అంటే హృదయం. ఉదరంలో జఠరాశయం వెనుక వున్న స్వచ్ఛంద ప్లెగ్ససును సీలియాక్ ప్లెగ్సస్ లేక సోలార్ ప్లెగ్సస్ (**Coeliac or Solar Plexus**) అంటారు. దీని శాఖలు ఉదరప్రదేశంలో వుండే అంగములకు పోతవి. శేక్రం ముందుండే దానిని హైపోగేస్ట్రిక్ ప్లెగ్సస్ (**Hypo-gastric Plexus**) అంటారు. 'జఠరాశయానికి క్రింద వుండేది' అని యీ మాట కర్థము. దీని శాఖలు పెల్విస్‌లోవుండే గర్భాశయ, మూత్రాశయ, మలాశయములకు, వాటి అనుబంధ నిర్మితులకు పోతవి. ఇక్కడ చిన్నప్రేగులకూ, పెద్దప్రేగు మొదటి సగభాగానికీ సోలార్ ప్లెగ్సస్ శాఖలు పోతే మలాశయానికి హైపోగేస్ట్రిక్ ప్లెగ్సస్ పోవడం గమనించవలసిన విషయం.

స్వచ్ఛంద నరాశయంలో సింపతెటిక్ భాగములు హృదయంలోనూ, రక్తనాళములలోనూ, జఠరాశయం, పేంక్రియస్, ప్రేగులు వీటిలోకి పోతవి. ఇంతేకాదు – చర్మంలోవుండే స్వేదగ్రంథుల స్యందనానికీ ఇవే కారణం. చర్మంలో కేశమూలములలో కొన్ని అనిచ్ఛాధీనకండరములు వున్నవి. మనకు ఒళ్లు గగుర్పొడిచినప్పుడు వ్రాలివుండే చర్మకేశములు లేచి నిలబడతవి. ఈ మార్పు, కేశమూలములలో వుండే లేపనకండరముల (**Erectoris Pylorum**) సంకోచంవల్ల ఏర్పడుతుంది. కండరములు వదులుగా వుండక కొంత బిగుతుతో వుంటవనీ, దానిని టోన్ (**Tone**) అంటారనీ యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. ఇచ్ఛాధీనకండరముల టోన్‌కు సింపతెటిక్ నరములే కారణం.

పేరా సింపతెటిక్ సిస్టం: కరోటిలోవుండే మస్తిష్క భాగముల నుంచి 12 శిరోనరములు ఉద్భవిస్తవి గదా. ఇవన్నీ శిరస్సులోవుండే ఇంద్రియములకు సంబంధించిన అవయవములకూ, కంఠంవరకూ వుండే యితర స్వచ్ఛంద కండరములకూ నరములను సరఫరా చేస్తవి. వాటిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను. శిరోనరములలో 3, 7, 9, 10 వ శిరోనరముల భాగములు చేరి పేరాసింపతెటిక్ మస్తిష్క కేంద్రం ఏర్పడుతుంది.

మూడవ శిరోనరము శాఖలు కంట్లో నల్లగుడ్డులో కనుపాపను చిన్నదీ పెద్దదీ చేసే కండరములకు పోతవి. 7, 9 నరముల శాఖలు లాలాజల గ్రంథులకు పోతవి. జిహ్వేంద్రియానికి సంబంధించిన శాఖలూ వీటినుండే ఏర్పడతవి. 10 వ శిరోనరమును వేగస్ (Vegus) అంటారు. దీని శాఖలు చాలా అవయవములకు పోతవి. కంఠ, వక్షః, ఉదరప్రదేశములలో వున్న అంగములకు దీని శాఖలు వ్యాపిస్తవి. ఈసాఫెగస్, ట్రాకియా, ఊపిరితిత్తులు, హృదయం, పెద్ద రక్తనాళములు, జఠరాశయం, లివరు, పేంక్రియస్, ప్రేగులు ఇవన్నీ ఈ నరంవల్లనే సంచాలితములౌతవి. ఈ అవయవముల కన్నింటికీ వేగస్ ద్వారా వచ్చే పేరాసింపతెటిక్ నరశాఖలూ వస్తవి. సోలార్ ప్లెక్సస్ శాఖలూ వస్తవి. అంటే అతిముఖ్యములయిన అనిచ్ఛాధీన అంగములన్నింటికీ రెండు రకముల నరములు పోతున్నవి. ఇందులో ఒక రకము నరములు ఉద్రేకం కలిగిస్తే, రెండవరకం ఉపశమనం కలిగిస్తవి. కాని, ఎడ్రినల్ గ్రంథికి పేరాసింపతెటిక్ శాఖలు రావు. ఈ విధంగా, ఈ కండరముల పరిశ్రమ విశ్రాంతుల మధ్య సమన్వయానికను యీ రెండురకముల స్వచ్ఛంద నరములూ సాధిస్తవి. సింపతెటిక్ నరములు హృదయ వేగమును అధికం చేస్తవి. వేగస్ నరం నుండి వచ్చే శాఖలు హృదయ వేగాన్ని తగ్గిస్తవి. రక్తనాళముల గోడలలో అనిచ్ఛాధీన కండరములున్నవి. వీటి సంకోచమును ఒకరకమయిన నరములు సాధిస్తవి. వాటి వ్యాకోచమును రెండవరకం సాధిస్తవి. ఇదేవిధంగా ఒకరకం స్వచ్ఛంద నరములు ప్రేగుల్లో తరంగ చలనాన్నీ, గ్రంథుల స్యందనాన్నీ అధికంచేస్తే - రెండవది అల్పం చేస్తుంది. శరీరంలో ఖాళీప్రదేశములున్న అంగముల ద్వారములవద్ద ఉంగరాకృతిగల కండరములుంటవనీ, వాటిని స్పింక్టర్లు అంటారనీ ఇదివరకే తెలుసుకున్నాము. జఠరాశయం ప్రారంభంలోనూ అంతంలోనూ రెండు స్పింక్టర్లున్నవి. మూత్రాశయం, మూత్రనాళం కలిసేచోట ఒక స్పింక్టరు వున్నది. చిన్న పేగు పెద్ద పేగుతో కలిసేచోట ఒక స్పింక్టరు ఉన్నది. మూత్రాశయంలో కండరములు సంకోచిస్తున్నప్పుడు మూత్రనాళంలో స్పింక్టరు వ్యాకోచిస్తుంది. ఇల్లా

కాక రెండూ ఒకేలా ప్రవర్తిస్తే మూత్రాశయం పగిలి పోవడమో, మూత్రం మనకు తెలియకుండా రావడమో జరుగుతుంది. ప్రసవకాలంలో గర్భాశయం సంకోచిస్తే, దీని కంఠభాగంలో (Cervix) కండరములు వ్యాకోచిస్తవి. ఇల్లా జరగకపోతే గర్భాశయం చీలిపోతుంది.

సింపతెటిక్ నరములన్నీ సంకోచోద్రేకములను చేయవు. అల్లాగే పేరా సింపతెటిక్ నరములూ కేవలం సంకోచమునో ఉద్రేకమునో కలిగించవు. ఒక్కొక్కచోట ఒక్కొక్క రకం నరములు ఒక్కొక్క కార్యమును సాధిస్తవి. కొన్ని చోట్ల ఈ రెండూ సమన్వయంతోనే ప్రవర్తించవచ్చును. ఈ రెండు స్వచ్ఛందనర భాగముల ప్రవర్తన అగాధమూ అనూహ్యమూ నిగూఢమూ అయిన కార్యకలాపము.

ఎంతకాలం అనిచ్ఛాధీన కండరములు సంకోచ వ్యాకోచములను చేయిస్తూ వుంటవో అంతకాలమే జీవిత యాత్ర సాగుతూ వుంటుంది. ఈ సంకోచ వ్యాకోచములు, మన ఇచ్ఛననుసరించి లేవు. ఈ కండరముల యొక్క గ్రంథుల యొక్క ఆహార విహారములను మనం స్వాధీనం చేసుకోగలిగితే అనంతమైన శరీర దార్ఢ్యమూ, ఆయుర్దాయమూ అనుభవించవచ్చును. కాని, అటువంటిదేదీ ఆధునిక విజ్ఞానం మనకు యింకా ప్రసాదించలేదు.

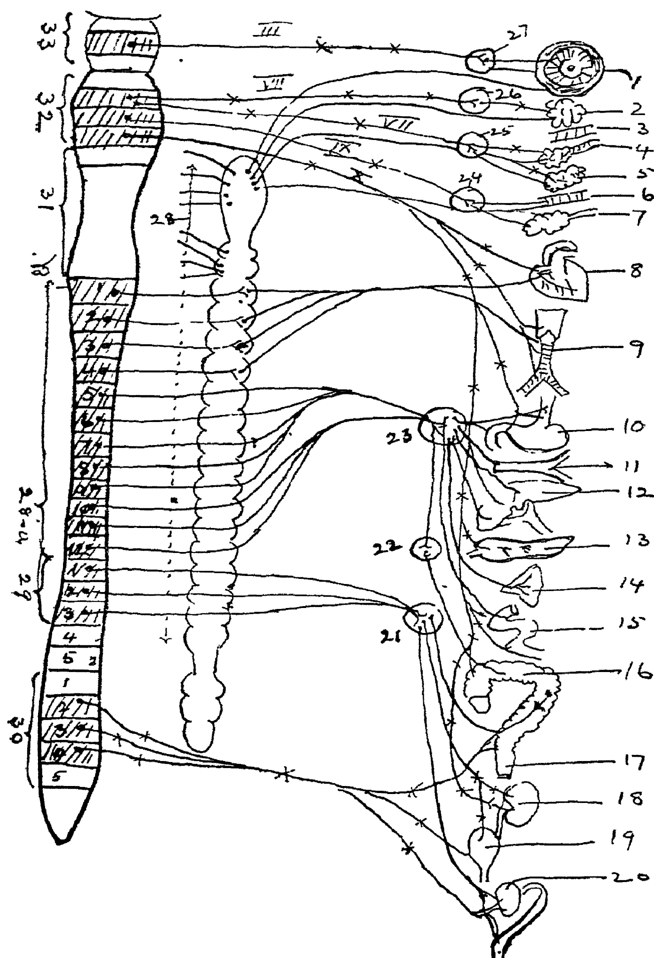
ప్రాచీనులయిన ఋషులు అనిచ్ఛాధీన కండరములను ఇచ్ఛాధీనములుగా చేసుకోడానికై యోగవిద్యను నిర్మించుకున్నారు. శరీర కార్యక్రమమునంతటినీ శాసించేది మస్తిష్కము. పైన మస్తిష్కము, క్రింద ఇంపార్ గేంగ్లియాన్‌ల మధ్య వెన్నుపాము వున్నది. మస్తిష్కమును చంద్రమండలమనీ, నాభికీ, మస్తిష్కానికీమధ్య భాగమును సూర్య మండలమనీ, నాభికి క్రింది భాగమును అగ్నిమండలమనీ ఋషులు విభాగించారు. సూర్యభాగంతో సంబంధించిన ఉదరాంగములకు స్వచ్ఛంద నరములను సరఫరా చేసే సీలియక్ గేంగ్లియానుకు ఒకప్పుడు సోలార్ గేంగ్లియాన్ అనే పేరు వుండడం గమనించదగ్గ విషయం. సోలార్

(solar) అంటే "సూర్యసంబంధమైనది" అని అర్థం. సీలియస్ అన్నా సూర్యుడనే అర్థము. వెన్నుపాము చివర అనంతమైన జీవశక్తి గర్భితమై వున్నది. దానిని మస్తిష్కంలోవుండే జీవశక్తితో జోడిస్తే సాధారణ మానవాతీతమైన శక్తులు కలుగుతవనీ వారు నిరూపించారు. ఇంతేకాదు. ఈ మూడు మండలములలోనూ వారు కొన్ని కేంద్రములను భావించారు. వీటిని వారు చక్రములన్నారు. ఈ విధంగా, ఏంటీరియర్ ఫాంటనెల్ క్రిందినుండి వెన్నుపాము చివరకొన-(దీనిని ఫైలమ్ టెర్మినేల్ **Filum-terminale**)-అంటారు.) వరకూ వున్న నరాశయమును ఏడు భాగములు చేసి, ఒక్కొక్క భాగమును ఒక్కొక్క కేంద్రము పాలిస్తున్నదనీ, ఆ కేంద్రము లోపభూయిష్టమయితే దానికి సంబంధించిన అంగములు వ్యాధి గ్రస్తము లౌతవనీ నిరూపించారు.

ఈ ప్రాథమిక గ్రంథంలో అపారమైన నరాశయ విజ్ఞానమునంతటినీ వివరించడం సాధ్యంకాదు. ఆయా రోగముల వ్యాధులను వివరిస్తున్నప్పుడు, మళ్ళీ వాటికి సంబంధించిన నరాశయ విజ్ఞానమును చర్చిస్తాను. ఇక్కడ ముఖ్యవిషయములను మాత్రమే వివరించాను.

నరాశయ భాగములలో వ్యాధిగాని అపాయంగాని తటస్థించినప్పుడు, దానికి సంబంధించిన అంగోపాంగములు తమ ధర్మములను నిర్వర్తించలేవు.

మస్తిష్క భాగములలో ఏ కేంద్రమైనా వ్యాధిగ్రస్తమైతే ఆ కేంద్రమునకు సంబంధించిన కండరములు, గ్రంథులు దెబ్బతింటవి. ఎడమ వైపున మోటారుభాగం వ్యాధిగ్రస్తమైతే కుడివైపున పక్షవాతం వస్తుంది. దానికి సంబంధించిన శిరోనరములు చెడిపోతవి. ఫాలభాగంలో వుండే మస్తిష్కం దెబ్బతింటే జ్ఞాపకశక్తి నశించడం ఉన్మాదాది వ్యాధులు ఏర్పడతవి. సెరిబెల్లం, దానిపరిసర భాగములు దెబ్బతింటే, ఇష్టంవచ్చిన రీతిగా నిలబడలేకపోవడం, చేతులూ కాళ్లూ వణకడం, స్వాధీనంతప్పి కద



III
VII
VII
IX
X
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

బడం ఏర్పడలేదు. మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటాలో, శ్వాసకోశానికీ హృదయానికీ సంబంధించిన కేంద్రములున్నవి. ఇంతేకాదు. శరీరంలో అన్నికండరములకు పోయే నరంపోగులూ ఇక్కడ కట్టగా వుంటవి. ఈ ప్రదేశంలో వ్యాధి ఏర్పడితే హఠాత్తుగా ఊపిరి ఆగిపోవచ్చు. హృదయం ఆగిపోవడమో గతి తప్పడమో జరగవచ్చును. పాలియోమైలైటిస్ అనే వ్యాధిలో ఒకరకంలో

పటం సింపతెటిక్ – పేరాసింపతెటిక్ నరములు

(1) కన్ను (2) బాష్పగ్రంధి (3) ముక్కు, అంగిలికి సంబంధించిన మ్యూకస్ పొర (4) మేండిబుల్ క్రిందవుండే లాలాజల గ్రంధి (5) నాలుక క్రిందవుండే లాలాజల గ్రంధి (6) నోటిలో మ్యూకస్ పొర (7) గవదలలోవుండే పెరాటిడ్ లాలాజల గ్రంధి (8) హృదయము (9) శ్వాస నాళము - ఊపిరితిత్తులు (10) జఠరాశయము (11) ఉదరభాగంలో వుండే రక్తనాళములు (12) లివరు, దాని నాళములు (13) పేంక్రియస్ గ్రంధి (14) ఎడ్రినల్ గ్రంధి (15) చిన్నప్రేగు (16) పెద్దప్రేగు (17) రెక్టము (18) కిడ్నీ (19) మూత్రాశయము (20)జాత్యాంగములు (21) మెసెంటరీలో దిగువ గేంగ్లియాన్ (22) మెసెంటరీ ఎగువ గేంగ్లియాన్ (23) సీలియక్ గేంగ్లియాన్ (24) నేత్రగోళపు గేంగ్లియాన్ (25) మేండిబుల్ క్రింది భాగానికి సంబంధించిన గేంగ్లియాన్ (26) అంగిలికి సంబంధించిన గేంగ్లియాన్ (27) నల్లగుడ్డులో కండరములకు సంబంధించిన గేంగ్లియాను (28) సింపతెటిక్ దండ (28)-a సింపతెటిక్ గేంగ్లియానులతో సంబంధించిన 12 వక్షభాగపు వర్టెబ్రాలు (29)సింపతెటిక్ దండతో సంబంధం కలిగిన మూడు లంబార్ వర్టెబ్రాలు(30)పేరాసింపతెటిక్ భాగానికి సంబంధించిన మూడు సేక్రమ వర్టెబ్రాలు (31) వెన్నుదండలో కంఠభాగము (32) మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటా (33) మధ్యమెదడు. **III** 3వ శిరోనరము **VII** 7వ శిరోనరము **IX** 9వ శిరోనరము **X** 10వ శిరోనరమైన వేగస్.

× × × గుర్తువేసినవి పేరాసింపతెటిక్ నరములు

యీ భాగం తరచు వ్యాధిగ్రస్తమౌతుంది. అప్పుడు ప్రాణాపాయము, కండరముల బలహీనత, కార్శ్యమూ ఏర్పడతవి.

వెన్నుపూసల మధ్య డిస్కులు తొలిగిగాని, వెన్నుపూసలలో క్రిమిదోషం ఏర్పడ్డప్పుడుగాని లేక, వెన్నుభాగములు విరిగినప్పుడుగాని వెన్నుపాముకు వత్తిడి యేర్పడి బాధగాని, స్పర్శరాహిత్యముగాని ఏర్పడతవి.

నరధాతువు అన్నిధాతువులలోనూ అత్యంత పరిణతిచెందిన ధాతువు. ఇతర ధాతువులలో జీవకణములు నశించినప్పుడు మిగతా జీవకణములు సంఖ్యావృద్ధిచెంది ఆ నశించిన ధాతుభాగమును పూరిస్తవి. న్యూరానులు విభజనపొంది క్రొత్త నైరిక ధాతువును సృష్టించలేవు. అందువల్ల నైరిక ధాతువు వ్యాధిగ్రస్తం కాకుండా వుండాలేగాని, వ్యాధివల్ల నశించిన తరవాత చేయగలదేమీలేదు. నైరిక ధాతువును ఎక్కువగా వ్యాధిగ్రస్తం చేసే క్రిములు వైరస్‌జాతి క్రిములు. (**Viruses**) వైరసులను గురించిన విజ్ఞానం చాలా తక్కువ. ఇప్పుడిప్పుడే వైరస్‌లను గురించి పరిశోధన జరుగుతున్నది. వైరస్‌లను సంహరించే ఔషధములు లేవనే చెప్పాలి. కాని అటువంటి ఔషధములను విజ్ఞానం త్వరలోనే తయారుచేయవచ్చును. ఇందువల్లనే న్యూరోసర్జరీ వృద్ధిచెందినంతగా నైరిక ఔషధశాస్త్రము వృద్ధిచెందలేదు. నైరికవ్యాధి నిరూపణచేయగలిగినంతగా, వైద్యులు నివారణ చేయలేకపోవడానికి కారణాలు, దానికి పునరుత్పత్తి శక్తిలేకపోవడం, దానిని వ్యాధిగ్రస్తంచేసే క్రిములను సంహరించే మందులు లేకపోవడం.

మనం నిర్వచించలేని, నిరూపించలేని, మనస్సు, బుద్ధి, నీతి ఇవన్నీ మస్తిష్కమును ఆధారం చేసుకుని వున్నవి. కాని అవి ఏ స్థానంలో వున్నవో తెలియదు. ప్రాచీన ఋషులు మనస్సుకు స్థానం మెదడు అన్నారు. శరీరంమీద మనస్సు ప్రభావం అతీతమైనదన్న సంగతిని ఈ మధ్యనే ఆధునిక వైజ్ఞానిక వైద్యులుకూడా గుర్తించారు. మానసిక కారణములచేత ఏర్పడిన శారీరక రోగములకు సైకో సోమేటిక్ డిసీజెస్ (**Psycho - somatic Diseases**) అని పేరు పెట్టారు. సైకో

(Psyche) అంటే మానసికమైన, సోమా (Soma) అంటే శరీరము. 'మానసిక కారణములచేత ఏర్పడే శారీరక వ్యాధులు' అని యీ మాట కర్థము.

శిరోనరములు – ఇంద్రియములు :

కపాలంలో వుండే మెదడు భాగములనుంచి, 12 జతల శిరోనరములు ఏర్పడతవి. ఇందులో కొన్ని మిశ్రమనరములు, కొన్ని కేవలం మోటారు నరములు, కొన్ని కేవలం సెన్సరీనరములు, ఇంద్రియములకు పోయే నరములు కేవలం సెన్సరీ నరములో మిశ్రమ నరములో అయి వుంటవి.

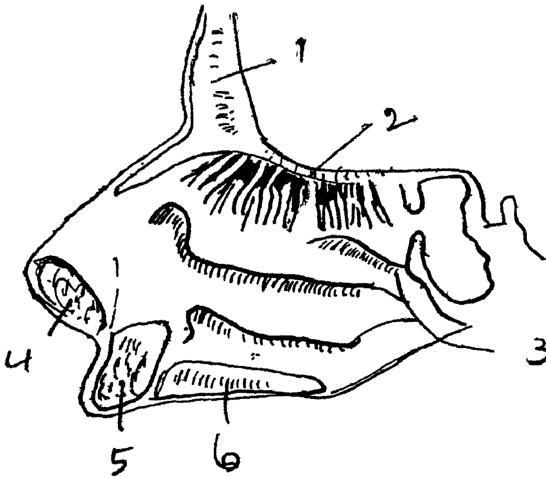
క్రమంగా వీటిని గురించి తెలుసుకుందాము :

I వ శిరోనరము : ఇది ఘ్రాణేంద్రియానికి సంబంధించినది. ఇది ఊర్ధ్వగామినరము. ఇది నాసికాకుహరముల పైభాగమును క్రమ్మివుండే మ్యూకస్ పొరలో వున్న అనేక నరాగ్రములు (Nerve Endings) కలిసి యేర్పడుతుంది. ఎత్మాయిడ్ ఎముకను వర్ణిస్తూ అది జల్లెడ వంటిదనీ, అందులో అనేక రంధ్రములు వుంటవనీ తెలియజేశాను. ఈ రంధ్రముల ద్వారా ఈ సూక్ష్మతంతువులు క్రేనియములో ప్రవేశించి, కలిసి, ఒక నరముగా యేర్పడతవి. ఇక్కడ యీ నరము విస్తరించి ఉండలాగా ఏర్పడుతుంది. ఈ ఉండవంటి నిర్మితిని ఆల్ఫాక్టరీ బల్బు (Olfactory Bulb) అంటారు. ఇది నిజానికి మెదడులో ఒక భాగమే. ఈ బల్బునుండి ఘ్రాణ మార్గము (Olfactory Path) ప్రారంభమై అనేక ఉపకేంద్రములను దాటి టెంపొరల్ లోబ్‌లో వున్న ఘ్రాణకేంద్రములో అంతమౌతుంది. అక్కడ వివిధ వాసనల వివరణ జరుగుతుంది.

ఘ్రాణేంద్రియము అతిసున్నితమైనది. వాయువులో వుండే రేణువులు, ఇతర సూక్ష్మరేణువులు ఈ నరాగ్రములను కలిసినప్పుడు, ఆ వాసన ఘ్రాణకేంద్రమును చేరుతుంది. ఘాటైన వాసనలు బహుకాలం పీల్చినప్పుడు ఈ ఇంద్రియం శక్తిహీనమై నశించిపోతుంది. ఇందువల్లనే దుర్గంధ

భూయిష్టములయిన ప్రదేశాలలో వుండేవారు ఏ కష్టమూ లేకుండా అక్కడ వుండగలుగుతారు. ఈ నరాగ్రములున్న మ్యూకస్ పొర వాచినప్పుడూ కూడా వాసన తెలియదు. అల్లాగే దానిలో తడి తగ్గిపోయినా వాసన తెలియదు. జలుబుచేసి ముక్కు దిబ్బడివేసినప్పుడు వాసన తెలియదు. వాసనలు ఆహ్లాదకరములు, జుగుప్సాహేతువులు అని రెండు విధములుగా వుంటవి.

2 వ శిరోనరము దృష్టికి సంబంధించినది. కంటిగ్రుడ్డు అంతరాళం వెనుక భాగంలో వున్న రెటీనాలో యీ నరము ఆరంభమౌతుంది. దీనిని ఆప్టిక్ నరము (**Optic Nerve**) అంటారు. ఆప్టిక్ అంటే 'దృష్టికి



ఘ్రాణేంద్రియ భాగములు

(1) ఫాలాస్థి భాగము (2) ఎత్మాయిడ్ ఎముకలో జల్లెడవంటి భాగము - దానిలోనుండి నాసికలోకి దిగే ఒకటవ శిరోనరం ఉపశాఖలు (3) నాసికాగహ్వారంలోవుండే టర్బినేట్ ఎముకలు (4) నాసికారంధ్రము (5) మేగ్జిల్లా భాగము (6) అంగిలి ఎముక.

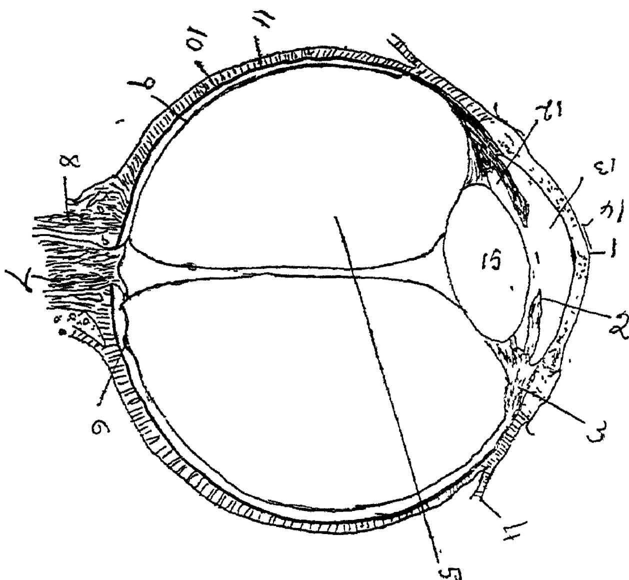
సంబంధించినది' అని అర్థము. రెటీనాలో వుండే దృష్టి నరాగ్రములూ వాటి తంతువులు కలిసి ఆప్టిక్ నరము ఏర్పడుతుంది. ఈ నరము కరోటి నేలలో వున్న స్ఫినాయిడ్ ఎముకలోవున్న రంధ్రములద్వారా క్రేనియము అంతరాళములో ప్రవేశించి మెదడు క్రిందివైపున రెండవ ఆప్టిక్ నరంతో కలిసి, మళ్ళీ రెండు శాఖలుగా విడిపోతుంది. ఈ కలయిక X ఆకారం కలదిగా వుంటుంది. దీనిని ఆప్టిక్ కయాస్మా (**Optic Chiasma**) అంటారు. కయాస్మా అంటే X వంటి ఆకారం.

మెదడును చుట్టి మూడు పొరలు వున్నట్లే ఆప్టిక్ నరమును చుట్టి మూడు పొరలున్నవి. నిర్మితిలోనూ ధర్మములలోనూ యివి మెనింజీలనే పోలివుంటవి. వెలుపలిది కంటిగ్రుడ్డు తెల్లని గోడతో కలిసిపోతుంది. మధ్యది నేత్రగోళము గోడలో రెండవపొర అయిన కోరాయిడ్‌తో లీన మౌతుంది. మూడవపొర పయామేటరులాగే రక్తపుష్కలమై వుంటుంది.

ఆప్టిక్ కయాస్మాలో కేంద్రభాగంలో వుండే తంతువులు అవతల ప్రక్కకు పోయి, ఆ ప్రక్క దృష్టిమార్గము (**Optic Tract**) గుండా 'పాన్స్'లో ప్రవేశిస్తవి. ఈ యేర్పాటువల్ల రెండు ఆప్టిక్ నరములు మెదడు రెండు పార్శ్వములతోనూ సంబంధం కలిగివుంటవి. దృష్టి కేంద్రము మెదడు వెనుకభాగమైన ఆక్సిపిటల్ లోబ్ గౌరభాగంలో వున్నది. ఇది చక్షురింద్రియపు అంతరంగము.

కంటిగ్రుడ్లు శిరస్సు ముందువైపున వున్న నేత్రగహ్వరములలో వుంటవి. ప్రతి కంటిగ్రుడ్డు ఒక కేమెరా వంటిది. కంటిగ్రుడ్డు రూపము గోళాకృతికీ అండాకృతికీ మధ్యగా వుంటుంది. దాని వ్యాసము ఇంచు మించుగా ఒక అంగుళము వుంటుంది. దాని ముందువైపున నిర్మలంగా వుండి కాంతికిరణములు ప్రవేశించడానికి వీలుగా వుండే నిర్మితి వున్నది. దీనిని కార్నియా (**Cornea**) అంటారు. కంటిగ్రుడ్డు గోడలో మిగతా భాగము, కాంతినిరోధకంగా (**Opaque**) తెల్లగా వుంటుంది. దానిలో వెలుపలినుంచి లోపలకు మూడు పొరలు వున్నవి. వాటిని క్రమంగా

(1) స్లెరా (2) కోరాయిడ్ (3) రెటీనా అంటారు. ఇందులో స్లెరా తెల్లగా బలంగా వుంటుంది. స్లెరా అంటే కఠినమైనది అని అర్థము. దీని ముందు గ్లాసులాగా నిర్మలమై, బహిర్వలయమైన (**Convex**) సాసరువంటి నిర్మితి వున్నది. అది కార్నియా. స్లెరా అకుంచనీయమై కంటిగ్రుడ్డు ఆకృతి మారకుండా ఒకేలాగా వుంచుతుంది. రెండవపొర అయిన కోరా



నేత్రగోళము, మధ్యవైఖరి (**Cross Section**)

(1) కార్నియా (2) ఐరిస్ (3) సిలియరీబాడీ (4) నేత్రగోళమును ఆడించే ప్రక్క కండరము (5) విట్రియస్ హ్యూమరు (6) మేక్యులా (7) ఆప్టిక్ నరము (8) ఆప్టిక్ నరము పొర (9) రెటీనా (10) కోరాయిడ్ పొర (11) స్లెరా (12) పృష్టాగారము (13) పూర్వాగారము 14) కంజన్‌క్టైవా (15) లెన్సు.

యిడ్ తోలువంటి నిర్మితి. దీనితో కంటిగ్రుడ్డుకు రక్తమును సరఫరాచేసే ఆప్తాల్మిక్ ఆర్టెరీ శాఖలు వుంటవి. ['ఆప్తాల్మాస్' (Opthalmos) అంటే కన్ను.] ఇది కంఠంగుండా మెదడుకు పోయే ఇంటర్నల్ కెరాటిడ్ ఆర్టెరీ శాఖ. కోరాయిడ్ కంటిగ్రుడ్డు ముందువైపున గ్రామఫోను ప్లేట్ వంటి ఆకారం గల నిర్మితిగా అంతమౌతుంది. ఈ నిర్మితిని ఐరిస్ (Iris) అంటారు. గ్రామఫోను ప్లేటులో వున్నట్లే ఐరిస్ కేంద్రంలో ఒక రంధ్రము వున్నది. దానిని ప్యూపిల్ (Pupil) అంటారు. తెలుగులో కంటిపాప అనీ, సంస్కృతంలో కనీనిక అనీ అంటారు. గ్రామఫోను ప్లేటులో వుండే రంధ్రము పెద్దదీ చిన్నదీ కాదు. ఐరిస్‌లో వుండే, అర్ధ వ్యాస వలయాకృతిగల కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల ప్యూపిల్ చిన్నదీ పెద్దదీ అవుతూ వుంటుంది. కాంతి అధికంగా వున్నప్పుడు చిన్న దౌతుంది. కాంతి తక్కువగా వున్నప్పుడు పెద్దదౌతుంది. ఐరిస్‌లో ఒక రంగుపదార్థము వుంటుంది. జాతినిబట్టీ, వ్యక్తినిబట్టీ, ఇది నల్లగానో, గోధుమరంగుగానో, నీలంగానో వుండవచ్చును. ఐరిస్ వెనుక వైపున కోరాయిడ్, సిలియరీబాడీ అనే నిర్మితిగా అంతమౌతుంది. ఈ సిలియరీ బాడీలో సిలియరీ కండరములు వుంటవి.

కంటిలో మూడవపొరను రెటీనా (Retina) అంటారు. ఇది అనేక రక్తనాళములు, నైరిక తంతువులూ, నరాగ్రములు, నైరిక జీవకణములు, వాటి విశేషములైన తీగెముక్కలవంటివీ, స్థూపాకృతిగలవీ (Rods & cones) అయిన సూక్ష్మనిర్మితులూ చేరి ఏర్పడింది. దీనిలో కాంతివల్ల యేర్పడిన ప్రేరేపణలు ఒకచోట కేంద్రీకరింపబడతవి. ఆ కేంద్రమును 'ఆప్టిక్ డిస్కు' (Optic Disc) అంటారు. ఈ ఆప్టిక్ డిస్కునుంచి ఆప్టిక్ నరము ప్రారంభమౌతుంది. ఈ ఆప్టిక్ డిస్కులో ఒకభాగం గ్రుడ్డిభాగము (Blind spot). ఇక్కడ రెటీనా భాగము వుండదు. ఇక్కడ కాంతికిరణములు కేంద్రీకరించవు. కాంతికిరణములు నిజంగా కేంద్రీకరించే స్థానమును మేక్యులా (Macula) అంటారు. ఇది ప్యూపిల్

కేంద్రానికి ఎదురుగా ఆప్టిక్ డిస్కుకు బహిర్ పార్శ్వంలో (**External**) వుంటుంది. కంటిగ్రుడ్డు ఉపరితలమును కంజన్ క్టైవా (**Conjunctiva**) అనే పొర క్రమ్మివుంటుంది.

నిర్మలమైన కార్నియాకూ ఐరిస్‌కూ మధ్య పూర్వాగారము (**Anterior Chamber**) వున్నది. దీనిలో నీరులాగా నిర్మలమైన ద్రవ పదార్థము వుంటుంది. దీనిని సిలియరీబాడీ స్యందిస్తుంది. దానిని ఐరిస్ కార్నియా కలిసినచోటవుండే వెయిను పీల్చుకొంటూ వుంటుంది. ఆ విధంగా యీ నిర్మలద్రవము ఎప్పటికప్పుడు తాజాగా వుంటుంది. ఈ ద్రవమును ఏక్వియస్ హ్యూమర్ (**Aqueous Humour**) అంటారు. ఏక్వ (**Aqua**) అంటే నీరు. గ్రీకు వైద్యవేత్తలు కొంతకాలం క్రిందటి వరకూ శరీరంలో నాలుగు రకముల ద్రవములున్నవనీ, వీటి న్యూనాధిక్యతల వల్ల స్వభావమూ, స్వభావవైపరీత్యములవల్ల రోగమూ ఏర్పడుతుందని భావించారు. ఈ ద్రవములను వారు 'హ్యూమరులు' అన్నారు. ఈ సిద్ధాంతం అంతరించినా ఆ మాట పాశ్చాత్య పరిభాషలో మిగిలిపోయింది. నీటివంటి ద్రవము గనక పూర్వాగారంలోవున్న ద్రవమును ఏక్వియస్ హ్యూమరు అన్నారు.

పూర్వాగారము వెనక ఐరిస్ వున్నది. ఐరిస్‌లో ప్యూపిల్ వున్నది. ఐరిస్ వెనక లెన్సు (**Lens**) వున్నది. బహిర్వలయము గానో, బహిర్నిమ్న ముగానో ఉన్న నిర్మలమైన వస్తువును లెన్సు అంటారు. కంటిలో వుండే లెన్సు, లోపలివైపున ఫలకాకృతీ, ముందువైపున బహిర్వలయాకృతీ గల (**Plano-Convex**) లెన్సు. ఈ లెన్సు సస్పెన్సరీ లిగమెంటు అనే, నిర్మలమైన అనుబంధ ధాతునిర్మితమైన సంచీలో ఇమిడి వుంటుంది. ఈ సంచీ అంచు సిలియరీబాడీకి అతుక్కొని వుంటుంది. సిలియరీబాడీలో వుండే కండరములు సంకోచించినప్పుడు లెన్సు పలచబడిపోతుంది. అవి వ్యాకోచించినప్పుడు లెన్సు మందం అధికమౌతుంది. ఇందువల్ల లెన్సులో నుంచి పోయిన కాంతికిరణములు కేంద్రీకరించేబిందుదూరము (**Focal Length**) మారుతూ

వుంటుంది. బహిర్వలయాకృతి (Convex) గల లెన్సులోనుంచి పోయిన కాంతికిరణములు కేంద్రీకరిస్తవి (Converge). బహిర్నిమ్నములైన లెన్సులలోనుంచి పోయిన కాంతికిరణములు వికేంద్రీకరిస్తవి (Diverge). సాధారణంగా లెన్సులోనుంచి పోయిన కాంతికిరణములు మెక్యులామీద కేంద్రీకరించి బింబం ఏర్పడుతుంది. అనేక కారణములచేత నేత్రగోళపు వ్యాసము నిలువుతీరులోనో, అడ్డుతీరులోనో అధికమై, దాని ఆకారము మారినప్పుడు కాంతికిరణముల కేంద్రీకరణము రెటీనాకు ముందో, వెనకనో జరిగి, స్పష్టమైన బింబం యేర్పడక దృష్టిదోషము యేర్పడుతుంది. ఈ మార్పు అల్పమైతే కంటిలెన్సు మందము మారి సరిపడుతుంది. అది ఒక పరిమితి దాటిపోయినప్పుడు, కంటికి ముందు అద్దములు ధరించవలసివస్తుంది. ఆ విషయం తరవాత చర్చిస్తాను. లెన్సు ఆకారము మారడమును 'ఎకామొడేషన్' (Accommodation) అంటారు. లెన్సుకూ ఐరిస్‌కూ మధ్య ఒక ఖాళీ ప్రదేశం ఏర్పడింది గదా, దానిని పృష్టాగారము (Posterior Chamber) అంటారు. దానిలోనూ ఏక్వియస్ హ్యూమరే నిండి వుంటుంది.

లెన్సు వెనుక నేత్రగోళంలోవుండే ఖాళీ ప్రదేశము విట్రియస్ హ్యూమరు అనే నూనెవంటి ద్రవపదార్థము నిండివుంటుంది. విట్రియల్ (Vitriol) అంటే సల్ఫ్యూరిక్ ఏసిడ్. ఇది సాంద్రమైన వస్తువు. దీనిని పోలిన ద్రవమైనందున లెన్సు వెనకవుండే ద్రవపదార్థమును విట్రియస్ హ్యూమరు అంటారు. నిర్మలమైన పదార్థపు సాంద్రత (Density) అధికమైనకొద్దీ దానిలో ప్రవేశించిన కాంతికిరణరేఖలు, ఎక్కువగా క్రిందికి వంగుతవి. ఈ వంగడమును రిఫ్రేక్షను (Refraction) అంటారు. కాంతికిరణములను వంచి కేంద్రీకరించడము, నేత్రగోళము గోడను తన్ని పట్టి స్థిరమైన ఆకారముగలదిగా వుంచడము ఈ విట్రియస్ హ్యూమరు యొక్క విధులు.

నేత్రగోళము చక్షురింద్రియపు బహిరంగము. అది కేమెరావంటిదని

ఇదివరకే చెప్పాను. కేమెరాలో లోపల చీకటిగా వుంటుంది. దానివెనుక వైపున ఫోటోపడే ప్లేటో, ఫిలుమో వుంటుంది. దాని లెన్సులోనుంచి కాంతికిరణములు ప్రవేశించి వంగి, ప్లేటుమీద పడతవి. ఫోటో తీయవలసిన వస్తువుకూ కేమెరాకూవుండే దూరమునుబట్టి లెన్సుకూ ప్లేటుకూ వుండే దూరమును, కాంతినిబట్టి లెన్సు ముందున్న రంధ్రప్రమాణమూ మారుస్తూ వుంటాము. నేత్రగోళంలో లెన్సు మందము, ప్యూపిల్ సైజూ మారుతూ వుంటవి. దూరము అధికమైతే లెన్సు పలచబడుతుంది. తగ్గితే మందమౌతుంది. కాంతి అధికమైతే, ప్యూపిల్ చిన్నదౌతుంది. తగ్గితే పెద్దదౌతుంది. ఫోటో తీయవలసిన వస్తువునుబట్టి కేమెరా స్థితి మారుతున్నట్లే నేత్రగోళం వెనక దాని గోడను అంటివున్న ఆరు కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల నేత్రగోళము అటూ యిటూ పైకీ క్రిందికీ ప్రక్కలకూ కదులుతూ వుంటుంది. వీటిని రెక్టస్ కండరములు అంటారు.

దర్శిత వస్తువునుండి వచ్చే కాంతికిరణములు ప్యూపిలుగుండా నేత్రగోళములో ప్రవేశించి, ఏక్వియస్ విట్రియస్ హ్యూమర్ల సాంద్రతవల్ల క్రిందికి వంగి రెటీనామీద చిత్రము ఏర్పడుతుంది. రెటీనాలో వుండే నరాగ్రముల ప్రభావంవల్ల అవి ఆప్టిక్ నరంద్వారా దృష్టికేంద్రానికి చేరి అక్కడ వివరించబడతవి. కంటికి పైన కనుబొమలు వున్నవి. ఇవి కాంత్యాధిక్యత నుండి కంటిగ్రుడ్డును కాపాడుతవి.

కంటిగ్రుడ్డును క్రమ్మి పైనా క్రిందా రెండు రెప్పలున్నవి. వాటి పైభాగము చర్మము, లోపలి భాగము కంజన్క్టైవా అనే పొరతో క్రమ్మబడి వున్నవి. పైరెప్ప క్రిందిరెప్పకన్నా పెద్దది. కొన్ని కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల, రెప్పలు మూసుకుంటూ తెరుచుకుంటూ వుంటవి. రెప్పలు ఫైబ్రస్ టిష్యూతో ఏర్పడిన ప్లేట్లు. పైరెప్ప వంచితే వంగుతుంది. రెండు రెప్పల అంచులలోనూ వెంట్రుకలు వున్నవి. ఇవి దుమ్మూ ధూళీ అధికకాంతీ కంట్లో ప్రవేశించకుండా కాపాడుతవి.

కంటిగ్రుడ్డు నిలువుగానో అడ్డంగానో ఏటవాలుగానో సాగి, దాని

ఆకారం మారవచ్చును. నిలువుగా సాగినట్లైతే బింబము రెటీనా వెనుక పడుతుంది. ఈ స్థితిని లాంగ్ సైట్ (**Long sight**) అంటారు. నేత్రవిజ్ఞాన పరిభాషలో హైపర్ మెట్రోపియా (**Hyper-Metropia**) అంటారు. కంటిగ్రుడ్డు పొడుగున్న గ్రుడ్డులాగా సాగినట్లైతే బింబము రెటీనా ముందు ఏర్పడుతుంది. ఈ స్థితిని ఇంగ్లీషులో షార్ట్ సైట్ అంటారు. పారిభాషిక భాషలో మయోపియా (**Myopia**) అంటారు.

రెటీనా అంతా కాంతికిరణములను స్వీకరించలేదు. అందులో కొన్ని ప్రదేశములే వాటిని స్వీకరించగలవు. కంటిగ్రుడ్డు ఏటవాలుగా సాగినట్లైతే: రెటీనాలో చూడలేని చోట్ల కాంతికిరణములు పడతవి. లెన్సు యొక్క వంపులలో మార్పు జరిగి యీ స్థితి యేర్పడుతుంది.

వృద్ధాప్యంలో లెన్సు తన సంకోచ వ్యాకోచశక్తిని కోలుపోతుంది. అప్పుడు దగ్గర వస్తువులను చూడలేము. ఆ స్థితిని ప్రెస్బియోపియా (**Presbyopia**) అంటారు. ఇది చిన్నపిల్లలలోనూ ఏర్పడవచ్చు. ఇందులో దూరవస్తువులు బాగానే కనుపిస్తవి. ఈ దృష్టిదోషము ఏర్పడినవారు చదివే పుస్తకమును కంటికి దూరంగా వుంచి చదువుతారు. బహిర్వలయములైన (**Convex**) లెన్సుల సహాయంతో యీ లోపమును సవరించవచ్చును. లెన్సులో మార్పులు జరిగి దాని నైర్మల్యం నశించిపోవడమును కేటరాక్ట్ (**Cataract**) అంటారు.

కంటిగ్రుడ్డును క్రమ్మివుండే మ్యూకస్ పొరను కంజన్క్టైవా అంటారు. ఇది తరచు ఇన్‌ఫ్లేమ్ అవుతూ వుంటుంది. ఆ స్థితిని కంజంక్టివైటిస్ (**Conjunctivitis**) అంటారు. తెలుగులో కళ్లు కలగడం అంటారు. గనోరియా వ్యాధితో బాధపడే స్త్రీలు ప్రసవించినప్పుడు శిశువుల కళ్లు తరుచు ఇన్‌ఫ్లేం అవుతవి. సకాలంలో చికిత్స జరగకపోతే వారు శాశ్వతంగా గ్రుడ్డివారు అవుతారు.

కంటిరెప్పలు మూసుకుంటూ తెరుచుకుంటూ వుంటవి. ఈ రాపి

వల్ల కంజన్ క్టైవా దెబ్బతినవచ్చును. అల్లా జరగకుండా కంటిగ్రుడ్డు పైన దూరపార్శ్వప్రదేశంలో బాష్పజలమును స్యందించే గ్రంధి వున్నది. దీనిని లేక్రిమల్ గ్లాండ్ (**Lachrymal Gland**) అంటారు. దీని నాళము ముక్కువైపునవున్న కంటి కొలుకులో తెరుచుకొనుంటుంది. ఇరిటెంటు:లూ ఉద్రేకములు బాష్పస్యందనమును అధికం చేస్తవి. తగినంత బాష్పజలం ఉత్పత్తి కాకపోతే కంటిగోడమీద అల్సర్లు ఏర్పడతవి.

నేత్రములను గురించిన విజ్ఞానమును అఫ్తాల్మాలజీ (**Opthalmology**) అంటారు.

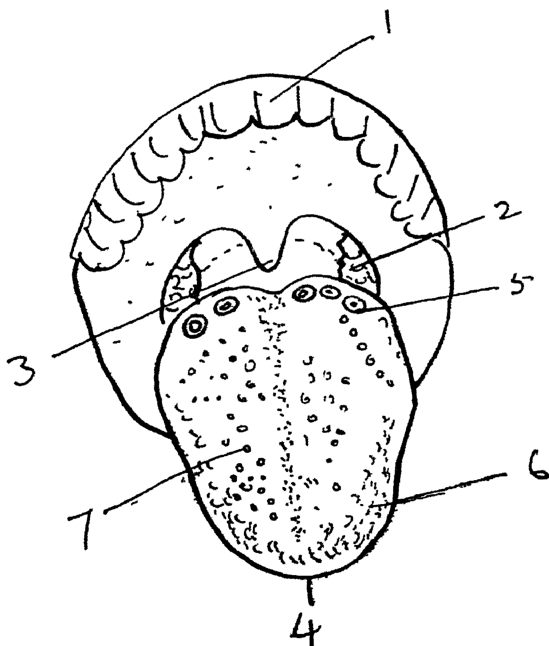
3 వ శిరోనరము : మూడవ శిరోనరము నేత్రగోళమును కదిలించే కండరములకు పోతుంది. ఆక్యులస్ (**Occulus**) అన్న లేటిన్ మాటకూ ఆఫ్తాల్మోస్ అన్న గ్రీకు మాటకు కన్ను అని అర్థము. మోటార్ అంటే కదిలించేది అని అర్థము. అందువల్ల మూడవ శిరోనరమును ఆక్యులో మోటార్ నరము (**Occulo-Motor**) అంటారు. ఇది కేవలం మోటారు నరము.

4 వ శిరోనరమును ట్రోక్లియార్ నరము (**Trochlear Nerve**) అంటారు. ట్రోక్లియా అంటే కప్పీ. ఇదీ నేత్రగోళము కండరములను కదిలించేదే. ఇదీ కేవలం మోటారు నరమే.

5 వ శిరోనరమును ట్రైజెమినల్ (**Trigeminal**) నరము అంటారు. శిరోనరము లన్నింటిలోకీ యిది పెద్దది. దీనికి మూడు శాఖ లున్నందున దీనికా పేరు వచ్చింది. ఒక శాఖ నేత్రప్రదేశానికి పోతుంది. మధ్యశాఖ పెద్ద దవడఎముక వుండే ప్రదేశాలకు పోతుంది. మూడవశాఖ క్రిందిదవడఎముక వుండే ప్రదేశాలకు పోతుంది. [(1) **Opthalmic**, (2) **Maxillary**, (3) **Mandibular Branches**.] ఇది ప్రధానంగా సెన్సరీ నరము.ముఖానికీ, మాడు ముందుప్రదేశానికీ, నోటికీ, దంతము లకూ, నాలుకలోవున్న జిహ్వేంద్రియానికీ యీ నరము సంబంధించి

వుంటుంది. ఇందులో కొన్ని తంతువులు మోటారు తంతువులు. అవి నమలడానికి అవసరమైన కండరములకు పోతవి. వీటి వునికివల్ల ట్రైజెమినల్ నరము మిశ్రమనరమౌతున్నది.

జిహ్వేంద్రియము: రుచికి సంబంధించిన నరాగ్రములు నాలుకలో వున్నవి. నాలుక నమలడంలో కూడా సహకరిస్తుంది. అందులో, అంతర్గతములు బహిర్గతములు అయిన కండరములు వున్నవి. అంతర్గతములైన కండర



వదనగహ్వరము, జిహ్వేంద్రియ భాగములు

(1) దంతశ్రేణి (2) టాన్సిలు (3) కొండనాలుక (4) నాలుక (5) సర్కుంవల్లేట్ పేపిల్లాలు (6) ఫంగిఫారం పేపిల్లాలు (7) ఫైలిఫారం పేపిల్లాలు.

ములూ చిన్నవై సూక్ష్మచలనములను సాధిస్తవి. బహిర్గతములైన కండర ములు నాలుకను వాగ్భాగములకు అతికి వుంచుతవి.

మేండిబుల్ శాఖలమధ్య వుండే ఖాళీప్రదేశంలో నాలుక యిమిడి వుంటుంది. దాని మూలము అంగిలివద్ద, అగ్రము ముందుపళ్ళలో క్రింది వరకు వెనక, వుంటవి. వెనుకనుంచి రక్తనాళములూ, నరములూ దానిలో ప్రవేశిస్తవి. నాలుక క్రిందివైపున ఒక వెడల్పయిన లిగమెంటు వంటి నిర్మితి వున్నది. ఇది నాలుకనూ నోటి క్రిందిగోడనూ కలిపి వుంచు తుంది. దీనిని ఫ్రెన్యులం (**Frenulum**) అంటారు. ఫ్రెన్యులం అంటే కళ్లెము. గుఱ్ఱమును కళ్లెం అదుపులో వుంచినట్లుగా నాలుకను ఇది అదు పులో వుంచుతుంది. ఇది నాలుక చివరివరకూ అంటి వున్నప్పుడు నాలుక పైకి లేవలేక ముద్ద మాటలు ఏర్పడతవి. నాలుక ముందుభాగం, ఇష్టం వచ్చి నట్లుగా కదులుతూ వుంటుంది. నోటిలో వున్నప్పుడు నాలుక ముందు భాగము గుండ్రంగా వుంటుంది. బయటికి చాచినప్పుడు, నాలుక అంతమూ కొనదేరి వుంటుంది.

నాలుకను క్రమ్మివుండే మ్యూకస్‌పొర సాధారణంగా తడిగా వుంటుంది. ఆరోగ్యవంతులలో నాలుక ఎర్రగానో గులాబీరంగు గలదో అయివుంటుంది. దాని ఉపరిభాగంలో బుడిపెలవంటి నిర్మితులు వున్నవి. అవి రూపపరిమాణభేదములవల్ల మూడురకములుగా వుంటవి. ఈ బుడిపెలను పేపిల్లాలు అంటారు. పేపిల్లా(**Papilla**)ఏకవచనము, పేపిల్లే (**Papillae**) బహువచనము. పేపిల్లాలు మూడురకములు.

(1) సర్కుంవల్లేట్ పేపిల్లాలు:—ఇవి నాలుక వెనుక భాగంలో వుంటవి. వీటి సంఖ్య 8 నుండి 12 వరకు వుండవచ్చును. ఇవి **V** ఆకా రంగా అమరి వుంటవి. వీటిని చుట్టి నూతిచుట్టూ వుండే కాలువలాగా ఒక నిమ్నప్రదేశం వుంటుంది.

(2) ఫంగిఫారం పేపిల్లాలు:—ఫంగస్ అన్నది ఒక జీవి విశేషము. ఫంగస్ ఆకారం గలవి గనక యీ పేపిల్లాలకు ఆ పేరు వచ్చింది. ఇవి నాలుక పార్శ్వభాగములలో అధికంగా వున్నవి.

(3) ఫైలిఫారం పేపిల్లాలు:—ఫైలిఫారం అంటే తీగ పోలినవంటి అని అర్థం. ఇవి అన్నిటికంటె చిన్న పేపిల్లాలు. ఇవి నాలుక అంతటా వున్నాయి.

జిహ్వేంద్రియానికి సంబంధించిన నరాగ్రములను రుచి మొగ్గలు (**Taste Buds**) అంటారు. ఇవి సర్కుంవల్లేట్, ఫంగిఫారం పేపిల్లాలలో అధికంగా వుంటవి. ఫైలిఫారం పేపిల్లాలు ముఖ్యంగా స్పర్శకు సంబంధించినవి. నోటిలో డబ్బులను పెట్టుకుని ఇది పావలా, ఇది కానీ అని చెప్పగలగడం వీటివల్లనే. రుచిమొగ్గలు, అంగిలి, ఫేరింగ్సులను క్రమిస్తువుండే మ్యూకస్ పొరలో కూడా వున్నవి. రుచి నాలుగురకములు: (1) తీపి (2) చేదు (3) పులుపు (4) ఉప్పు. ఒక్కొక్కరకం పేపిల్లా ఒక్కొక్క రుచిని అనుభవింపజేస్తుంది. తినుబండారముల ఘుమ ఘుమ ఘ్రాణేంద్రియం ద్వారా అనుభూతమౌతుంది. రుచికీ దానికీ సంబంధం లేదు. నాలుకచివర వున్న రుచిమొగ్గలు తీపినీ, అడుగున వున్నవి చేదునూ, వెనుకప్రక్కల వున్నవి పులుపునూ, అన్నీ ఉప్పదనమునూ అనుభూతికి తెస్తవి. నాలుక సెన్సరీ, మోటారు ధర్మములు రెంటినీ నిర్వహించే అంగము గదా. దీనిలో 5 వ శిరోనరము శాఖలు, 9 వ శిరోనరము శాఖలు, 12 వ శిరోనరము శాఖలు వుంటవి. పరోక్షంగా 7 వ శిరోనరము శాఖలు కూడా నాలుకతో వుంటవి. పన్నెండవ శిరోనరమైన హైపోగ్లాసల్ నరము కేవలం నాలుక చలనానికి సంబంధించింది. గ్లాసస్ (**Glossus**) అంటే నాలుక. హైపో అంటే క్రింద అని అర్థము. 9 వ శిరోనరము మిశ్రమనరము. దానిని గ్లాసోఫెరింజియల్ నరము అంటారు. అది ఫేరింగ్సులో మోటారు విధులనూ, నాలుకలో సెన్సరీ విధులనూ నిర్వహిస్తుంది. ఇవి కేవలం రుచ్యనుభూతులకు సంబంధించినవి. సాధారణ స్పర్శను మెదడుకు, లింగ్వల్ నరము చేరవేస్తుంది. లింగ్వా అంటే నాలుక. నాలుకలో వెనుక వుండే భాగముతో అనుభూతిని గ్లాసోఫెరింజియల్ శాఖ నిర్వ

హిస్తుంది. ఈ విధంగా రుచి 5 వ, 7 వ, 9 వ శిరోనరముల ద్వారానూ, దాని చలనము 12 వ శిరోనరము ద్వారానూ జరుగుతవి.

6 వ శిరోనరమును ఆబ్డ్యుసెన్స్ (**Abducens**) నరము అంటారు. ఇది కేవలం మోటారునరము.

7 వ శిరోనరము ముఖనరము. ఇంగ్లీషులో ఫేసియల్ నరము అంటారు. హావభావములను ప్రదర్శించే ముఖకండరములకు ఇది మోటారు నరముగాను, నాలుకలో జిహ్వేంద్రియనరముగాను, మాడులో మళ్ళీ సెన్సరీనరముగాను ఇది వ్యవహరిస్తుంది.

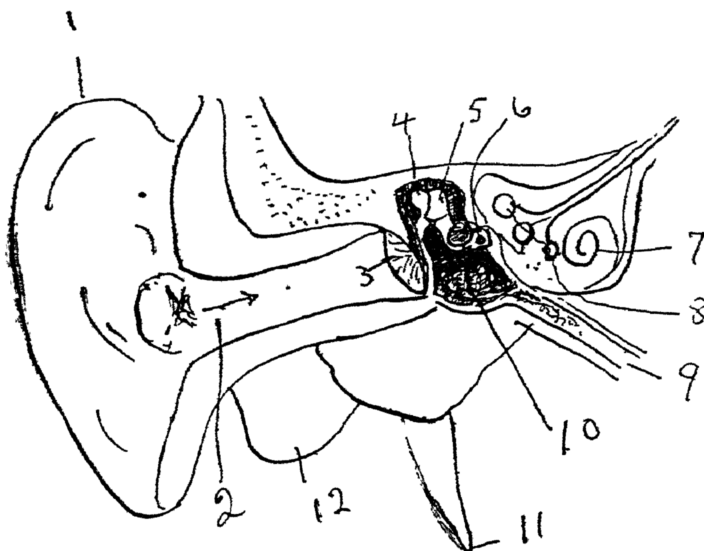
8 వ శిరోనరమును ఆడిటరీనరము అంటారు. ఆడిషన్ అంటె వినడము. వినడానికి ఉపకరించే నరము అని యీ మాట కర్థము. ఇందులో రెండుభాగములున్నవి. ఒకటి శ్రవణేంద్రియానికి సంబంధించినది. రెండవది శరీర భంగిమములకు (**Posture**) సంబంధించినది.

శ్రవణేంద్రియము

శ్రవణాంగములు బహిర్గతములు అంతర్గతములు అని రెండు రకములు. చెవి శ్రవణాంగము. అందులో మూడు భాగములున్నవి. అవి (1) వెలుపలి చెవి (2) మధ్యచెవి, (3) లోపలి చెవి. వెలుపలి చెవిలో ఒక తమ్మె వున్నది. దానిని పిన్నా (**Pinna**) అంటారు. అధమశ్రేణికి చెందిన జంతువులలో చెవి పెద్దదై ఇచ్ఛాధీనంగా కదలుతూ వుంటుంది. గ్రామఫోన్ హారన్‌లో వెడల్పయిన వెలుపలి భాగమును,గొట్టమువంటి భాగమునువున్నవి. చెవిలోనూ యిటువంటి భాగములున్నవి. దీనిని ఆడిటరీ మియాటస్ (**Auditory Meatus**) అంటారు. మియాటస్ అన్న లేటిన్ మాటకు కాలువ అని అర్థము. ఈ గొట్టము మధ్యాంతమును టింపానిక్ మెంబ్రేను అనే డోలువంటి నిర్మితి మూసి వుంచుతుంది. టింపానం (**Tympanum**) అంటే డోలు. వ్రేలితో కొట్టినప్పుడు అధిక శబ్దంచేసే వ్యాధి విశేషమును టింపనైటిస్ (**Tympanitis**) అంటారు. డోలుమీద కొడితే అధిక

శబ్దం చేసినట్లై, శబ్దతరంగములు తాకినప్పుడు యీ డోలు అధికంగా స్పందిస్తుంది. పిన్నా క్రిందిభాగమును ఆరికిల్ అంటారు.

మధ్యచెవి:—టింపానిక్ మెంబ్రేను వెనుకవుండే ఖాళీ ప్రదేశమును మధ్యచెవి అంటారు. ఈ అంతరాళము ఏడిటస్ (**Aditus**) అనే మార్గము ద్వారా, మేస్టాయిడ్ శల్యములో వుండే గుహ వంటి ఖాళీ ప్రదేశంతో సంబంధించి వుంటుంది. మేస్టాయిడ్ ప్రోసెస్ టెంపొరల్ బోన్ (శ్రవణాస్థి)లో ఒక భాగము. ఇది చెవి వెనక వుంటుంది. మధ్యచెవిలోనుండి ఒక నాళికవంటి ద్వారము



శ్రవణయంత్రము – మధ్యచెవి

(1) వెలుపలిచెవి (2) వెలుపలిచెవి ద్వారము (3) చెవిడోలు (టింపేనం) (4) మేలియస్ (5) అంకస్ (6) స్టేపిస్ (7) కాక్లియా (8) అర్ధవలయనాళికలు (9) యూస్టాషియన్ గొట్టము (10) మధ్యచెవి (11) స్టైలాయిడ్ ప్రోసెస్ (12) మేస్టాయిడ్ ప్రోసెస్.

బయలుదేరి ఫేరింగ్సులో నాసికారంధ్రములు అంతమయ్యేచోట తెరుచుకుంటుంది. ఈ విధంగా చెవి డోలుకు యిరువైపులా గాలి వొత్తిడి సమానంగా వుండడానికి వీలుకలిగింది. ఈ నాళమును యూస్టాషియన్ ట్యూబ్ అంటారు. దీని ద్వారము వాచి యిది మూసుకుపోయినప్పుడు చెవిలో నాదు ఏర్పడుతుంది. మధ్యచెవిలో ఎప్పుడూ గాలి వుంటూనే వుంటుంది. సాధారణంగా యూస్టాషియన్ నాళము మూసుకునివున్నా, మ్రింగినప్పుడల్లా యిది తెరుచుకుంటుంది. ఈ ఏర్పాటువల్ల పెద్ద శబ్దములు విన్నప్పుడు యేర్పడే ప్రబల స్పందనమువల్ల మధ్యచెవిలో పీడనశక్తి అధికమై ప్రమాదం రాకుండా శ్రవణాంగము రక్షింపబడుతున్నది.

చెవిడోలు లోపలివైపును అంటి మూడు సూక్ష్మములయిన ఎముకలున్నవి. వీటిని క్రమంగా మేలియస్ (**Malleus**), ఇంకస్ (**Incus**), స్టేపిస్ (**Stapes**) అంటారు. మేలియస్ అంటే సుత్తి. ఇది సుత్తి ఆకారం గలది గనక దీనికాపేరు వచ్చింది. దీని పిడి చెవిడోలును అంటి వుంటుంది. సుత్తిభాగము, ఇంకస్ అనే శల్యము తలను అంటివుంటుంది. ఇంకస్ అంటే సుత్తిదిమ్మ. ఈ యింకస్ తోక స్టేపిస్ (**Stapes**) అనే సూక్ష్మశల్యముతో సంధించివుంటుంది. స్టేపిస్ అంటె అశ్వికులు కాలు వుంచే పాదాధారము. దీని వెడల్పయిన భాగము వెస్టిబ్యూల్ అనే భాగములోవుండే కిటికీవంటి దారిని మూసివుంచే పొరను అంటివుంటుంది. ఈ శల్యమాల, చెవిడోలు స్పందనములను, లోపలి చెవికి అందజేయడానికై ఏర్పడ్డది.

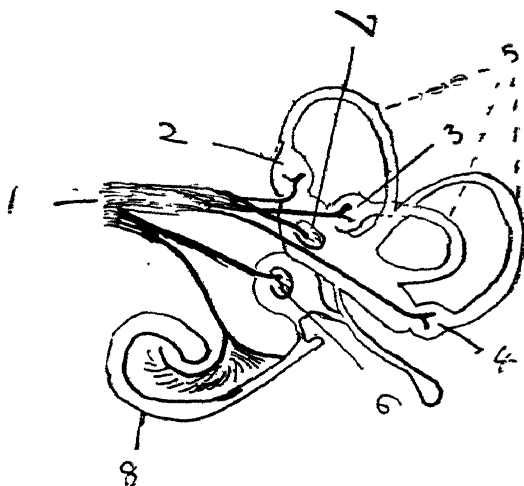
లోపలిచెవి నిర్మాణము సంక్లిష్టమైంది. ఇది టెంపొరల్ ఎముకలో కఠినమైన భాగములో సురక్షితమై వున్నది. ఇందులో అనేక చిన్న చిన్న అంతరాళములున్నవి. పర్వతంలో గుహ మధ్యవుండే ద్వారములలాగే యీ అంతరాళముల మధ్య ద్వారములుంటవి. వీటి లోపలి భాగమును ఒక ఘెంబ్రేను క్రమ్మి వుంటుంది. వీటిని లేబిరింత్ లు (**Labyrinths**) అంటారు. వీటిలో ఒక ద్రవపదార్థము వుంటుంది. అక్కడే శ్రవణేంద్రి

యానికి సంబంధించిన నరాగ్రములూ, మనిషి ఏ భంగిమలో వున్నా తూలిపడిపోకుండా కాపాడే సాధనములూ వున్నవి.

లేబిరింత్ లో మూడు భాగములు వున్నవి. అవి—

(1) వెస్టిబ్యూల్: వెస్టిబ్యూల్ అంటే ప్రాంగణము. దీనిలోకి మిగతా అంతరాళములన్నీ తెరుచుకొని వుంటవి.

(2) వెస్టిబ్యూలుతో సంబంధం కలిగి మూడు అర్ధచక్రాకృతిగల గొట్టములవంటి నిర్మాణములున్నవి. వీటిని సెమిసర్క్యులర్ కెనాలులు అంటారు. అర్ధచక్రాకృతి గల కాలవలు అని యీ మాట కర్థము. ఇవన్నీ ఒకదానితో ఒకటి సమకోణములు కల్పించు



శ్రవణయంత్రము – టెంపొరల్ ఎముకలోవుండే భాగము

(1) ఆడిటరీ నరము (8 వ శిరోనరము-దానిశాఖలు) (2), (3), (4) అర్ధవలయనాళికల విస్తరణలు (5)అర్ధవలయనాళములు(**Semicircular-Cannals)** (6) కాక్లియా ఫెనెస్ట్రా (7) వెస్టిబ్యూల్ ఫెనెస్ట్రా (8) కాక్లియా.

కొని వుంటవి. ఈ నాళములు ఒకవైపున విస్తరించి వుంటవి. ఆ విస్తరించిన భాగమును 'ఏంపుల్లా' (**Ampulla**) అంటారు. ఏంపుల్లా అంటే కూజా. ఈ కూజాలవంటి నిర్మితుల లోపల ప్రత్యేక నరాగ్రములు వున్నవి. శరీరవిన్యాసములతో వీటిలో ద్రవపదార్థములు కదిలినప్పుడు, యీ ప్రత్యేక నరాగ్రముల ద్వారా శరీరమువున్న భంగిమము, మెదడులో భాగమైన సెరిబెల్లమును చేరుతుంది. తదనుగుణ్యంగా శరీరం ఎల్లా వుండాలో సెరిబెల్లము శాసిస్తుంది. ఈ భాగమునకు వెనుక నత్తగుల్లవంటి ఆకారంగల నిర్మితి వున్నది. దీనిని కాక్లియా (**Cochlea**) అంటారు. కాక్లియా అంటే నత్తగుల్ల. నత్తగుల్లలాగే దీని శరీరము వంపులుగా మడచబడి వుంటుంది. దీనిలోకి పోవడానికి ఒక ద్వారము వున్నది. దీనిని కాక్లియార్ ఫెనెస్ట్రా (**Cochlear Fenestra**) అంటారు. ఫెనెస్ట్రా అంటే కిటికీ. కాక్లియాలో వంపులు తిరిగిన గొట్టము, వెస్టిబ్యూల్ ఫెనెస్ట్రాలో అంతమౌతుంది. దానిని క్రమ్మివుండే పొరను స్టేపిస్ అంతము అంటివుంటుంది. ఈ గొట్టములో పెరిలింఫు (**Perilymph**) అనే ద్రవ పదార్థము వుంటుంది. ఈ నాళము అంతరాళమును క్రమ్మి ఒక పొర వుంటుంది. ఆడిటరీనరము సెన్సరీ అంతములు యీ పొరలో వుంటవి. శబ్దమువల్ల చెవి డోలు స్పందించినప్పుడు ఆ స్పందనము శల్యమాలద్వారా వెస్టిబ్యూలును ఫెనెస్ట్రాను మూసివుంచే మెంబ్రేనును చేరి అది స్పందిస్తుంది. ఆ స్పందనం కాక్లియాలో వుండే పెరిలింఫును స్పందింపజేస్తుంది. కాక్లియా వంపులు తిరిగిన శల్యనాళము. దానిలోపల మెంబ్రేనుతో ఏర్పడిన మరొక గొట్టము వున్నది. ఆ గొట్టములో వేరే ద్రవపదార్థము వుంటుంది. దానిని ఎండోలింఫు (**Endolymph**) అంటారు. ఈ మెంబ్రేను గొట్టము చివర వెస్టిబ్యూలు ద్వారమునకు సమీపంలో అంతమౌతుంది. దాని మూతిని ఒక మెంబ్రేను మూసివుంచుతుంది. ఈ రెండు ద్వారములు మధ్యచెవివైపు చూస్తూ వుంటవి. చెవిడోలు స్పందనముతో పెరిలింఫు స్పందించి, ఆ స్పందనంతో ఎండోలింఫు స్పందించినప్పుడు

అంగ లోవుండే శ్రవణేంద్రియ నరాగ్రములు వాటిని స్వీకరించి మెదడులో శ్రవణ కేంద్రమునకు చేరుస్తవి.

అర్ధచంద్రాకారం గల గొట్టములలోనుంచి ఒక శాఖ, కాక్లియా నుంచి ఒక శాఖ ఆరంభమై, ఆ శాఖలు కలిసి 8వ శిరోనరమైన ఆడిటరీనరము ఏర్పడుతుంది. కాక్లియార్ శాఖే నిజమైన శ్రవణనరము. శ్రవణకేంద్రము మెదడుయొక్క టెంపొరల్-లోబుకార్టెక్సులో వున్నది. వివిధ ధ్వనులు కలిగించే స్పందనవిశేషములు అక్కడకు చేరుతవి. మెదడు తనకు చేరిన శబ్దములను, ఆహ్లాదకరములయినవో జుగుప్సాకరములైనవో నిర్ణయించి మనకు తెలియజేస్తుంది.

మనలను ఎవరైనా బలంగా నెట్టితే తూలిపోతాము. కాని మన తల తోసేవాడివైపుకే వంగుతుంది. తోయగానే అర్ధవలయాకారంగల గొట్టములలో నీరు స్పందించి, ఆ వార్తను సెరిబెల్లానికి అందజేస్తుంది. శరీరాన్ని సరిఅయిన స్థితికి తేవడానికి కావలసిన ఆదేశములను మెదడు పంపుతుంది.

9 వ శిరోనరము గ్లాసో-ఫెరింజియల్ నరము. ఇది మిశ్రమ నరము. ఫేరింగ్సులో కండరముల చలనమును యిది సాధిస్తుంది. నాలుకనుండి రుచి వార్తలను మెదడుకు చేరుస్తుంది.

10 వ శిరోనరమును వేగస్ (**Vagus**) అంటారు. ఇదీ మిశ్రమ నరమే. కాని ఇది చాలా శరీరభాగములకు పోతుంది. ఇందులో అధోగామి, ఊర్ధ్వగామి శాఖలు రెండూ వుంటవి. ఇది ఫేరింగ్సు, లేరింగ్సు, ఈసాఫెగస్, జఠరాశయము, ప్రేగులు, హృదయము, ఊపిరితిత్తులు, ఉదరకోశంలో వుండే ఇతర అంగములకు పోతుంది.

11 వ శిరోనరమును స్పైనల్ ఏక్సెసరీ నరము (**Spinal' Accessory Nerve**) అంటారు. ఇది రెండు శాఖలుగా చీలి ఒక శాఖ వేగస్ నరము ననుసరించి పోతుంది. రెండవశాఖ కేవలం మోటారుశాఖ. మెడనో

త్రిప్పే స్టెర్నో-క్లెయిడో-మేస్టాయిడియస్ కండరములనూ, ఆవాంతర శ్వాసకండరములయిన ట్రెపీజియస్ కండరములనూ ఇది చలింపజేస్తుంది.

12 వ శిరోనరము హైపో-గ్లాసల్ నరము. ఇది నాలుకలో కండరములను చలింపజేస్తుంది.

రక్తసంచారకోశము (Circulatory System)

జీవిత కార్యక్రమానికి అత్యవసరములయిన వస్తువులు రెండు: (1) ఆహారము (2) ఆక్సిజను. ఈ రెంటినీ సేకరించి, సర్వశరీరభాగములకూ వాటిని సరఫరాచేసి, ధాతువులు వాటిని వినియోగించుకోగా, తయారయిన వస్తువులలో అవసరమైనవాటిని కావలసినచోటికి పంపి, అనవసరములూ-హానికరములూ అయిన వ్యర్థపదార్థములను శరీరంలోనుంచి వెలుపలకు పంపే విధిని, రక్తసంచారకోశం నిర్వహిస్తుంది. ఇందుకు అనుకూలముగా దానిలో అంగోపాంగములు నిర్మింపబడ్డవి.

రక్తసంచారకోశంలో మూడు ముఖ్యభాగములున్నవి. అవి:—

(1) హృదయము (**Heart**).

(2) రక్తనాళములు (**Blood Vessels**).

(3) లింఫునాళములు (**Lymph Vessels**).

శరీరంలో రక్తసంచారమును మహానగరంలో నీటి సరఫరా విధానంలో పోల్చవచ్చును. అందులో పంపు, గొట్టములు, ఫిల్టరు (నీటిని పరిశుద్ధం చేసే సాధనము) వుంటవి. అయితే నగరంలో అపరిశుద్ధమైన జలం మళ్ళీ నీటి సరఫరా విధానానికి రాదు. శరీరంలో అపరిశుద్ధమైన రక్తం, రక్తసంచారకోశంవల్లనే మళ్ళీ పరిశుద్ధమై, శరీరంలో సంచరిస్తూ వుంటుంది.

నీటి సరఫరాలో పంపు ఎటువంటిదో, రక్తసంచారకోశంలో హృదయమూ అటువంటిదే.

హృదయమునుండి రక్తమును శరీరభాగములకు తీసుకొనిపోయే రక్తనాళములను "ఆర్టెరీలు" (**Arteries**) అంటారు.

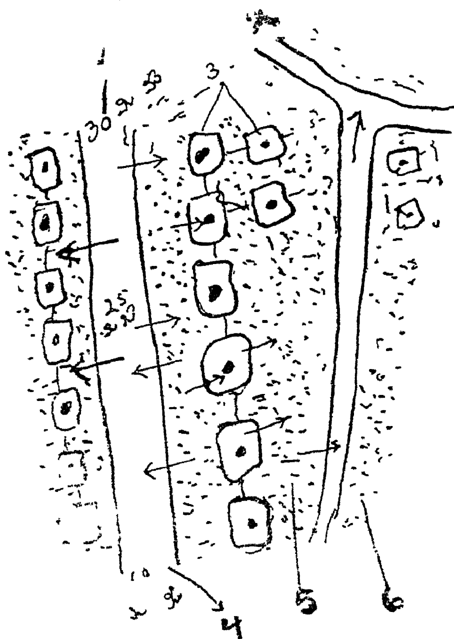
శరీరభాగములనుండి, రక్తమును హృదయానికి తీసుకొనివచ్చే రక్త నాళములను "వెయినులు" (**Veins**) అంటారు.

ఆర్టెరీలలోనుంచి రక్తం, నేరుగా ధాతువులలోకి పోదు. ఆర్టెరీగోడ చాలా మందంగా వున్నందున, అల్లా పోవడం సాధ్యం కాదు. ఆర్టెరీలు శాఖోపశాఖలుగా చీలి-చీలి, ఉలిపిరి కాగితంలాగా సున్నితమైన గోడలు గల సూక్ష్మనాళికలుగా అంతమౌతవి. ఈ సూక్ష్మనాళికలను 'కేపిలరీలు' (**Capillaries**) అంటారు.

కేపిలరీల రెండవవైపునుంచి వెయినులు ప్రారంభమౌతవి. అంటే కేపిలరీ ఆర్టెరీ ఉపశాఖలకూ, వెయిను ఉపశాఖలకూ మధ్య వుంటుందన్న మాట. ఆర్టెరీ ఉపశాఖను "ఆర్టీరియోలు" (**Arteriole**) అంటారు. వెయిను ఉపశాఖను వీన్యూలు (**Veinule**) అంటారు.

వలలాగా ఏర్పడిన కేపిలరీలలోనుంచి ఒక ద్రవపదార్థము ధాతువులలో వున్న జీవకణముల మధ్యకు పోతుంది. అంగములలో వుండే జీవకణముల మధ్య ఖాళీప్రదేశములు వుంటవి. జీవకణముల మధ్య సూక్ష్మతంతువులు వాటిని గుమిగూడకుండా ఎడంగా వుంచుతవి. ఈ విధంగా జీవకణముల మధ్య చేరిన ద్రవపదార్థమును 'టిష్యూ ఫ్లూయిడ్' (**Tissue Fluid**) అంటారు. సగ్గుబియ్యం పరమాన్నంలో సగ్గుబియ్యంలాగా టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లో జీవకణములు తేలుతూ వుంటవి. టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లోకి కేపిలరీలనుండి ఆహారమూ, ఆక్సిజనూ వస్తూ వుంటవి. జీవకణ శరీరములలో జరిగే మెటబాలిజమునకు ఫలితంగా, కొన్ని పదార్థములు తయారై, జీవకణముల గోడల ద్వారా టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లోకి ప్రవేశిస్తూ వుంటవి. రోగకాలంలో, రోగకారకక్రిములు కూడా టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లో వుండవచ్చును. ఈ విధంగా టిష్యూ ఫ్లూయిడ్, శరీరానికి అవసరములూ అనవసరములూ అయిన వస్తువులు చేరిన ద్రవపదార్థంగా వుంటుంది. ఇందులో

నుంచి మారిన రక్తమూ, ఇతర పదార్థములూ రెండు మార్గముల ద్వారా మళ్ళీ హృదయానికి చేరుతవి. అవి (1) వెయినులు, (2) లింఫునాళములు. ఒక లింఫునాళము అనేక సూక్ష్మనాళికలుచేరి యేర్పడుతుంది. సూక్ష్మమైన లింఫునాళమును లింఫేటిక్ (**Lymphatic**) అంటారు. లింఫునాళికలు టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లో ఉండే కొన్నివస్తువులనూ ద్రవపదార్థమునూ క్రిములనూ తమలోకి లాక్కుంటవి. లింఫేటిక్సులో చేరిన ద్రవమును 'లింఫు' (**Lymph**) అంటారు. లింఫునాళముల ఊర్ధ్వగతిలో మధ్య మధ్య లింఫు గ్రంథులున్నవి (**Lymph Glands**). ఇవి, లింఫును పరిశుద్ధంచేసే ఫిల్టర్లవంటివి. లింఫులోవున్న హానికరపదార్థములను యివి తమలోకి గుంజుకుని, శుద్ధమైన లింఫును హృదయోన్ముఖమైన రక్తప్రవా



టిష్యూ

వాంలోకి, శింప్రనాళముల ద్వారా పంపుతవి. అంటే హృదయానికి ఆహారము, ఆక్సిజనులతోపాటు అపరిశుద్ధమైన రక్తముకూడా వస్తుందని అన్నమాట.

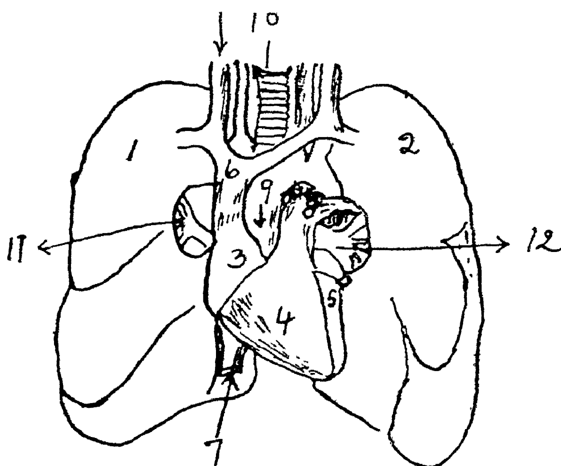
హృదయము వక్షుభాగంలో రెండు ఊపిరితిత్తులకు మధ్య, స్టెర్నము నకు వెనుక ఉంటుంది. హృదయము క్రిందివైపు, పయాగ్రము అని వుంటుంది. హృదయము ఎడమ పిడికిలి ఆకారం గలది. ఆరోగ్యవంతు లందరిలోనూ, హృదయం, వక్షగహ్వరంలో ఒకేస్థానంలో వుంటుంది. దాని సరిహద్దులు ఆ స్థానమును దాటిపోవడము రోగలక్షణము. అందువల్ల, ఆరోగ్యస్థితిలో హృదయముఆక్రమించివుండే ప్రదేశపుసరిహద్దులుఅందరూ అర్థంచేసుకోవాలి. 188వ పేజీలోని చిత్రంలో వక్షుపంజరంలో హృదయము వుండేచోటు చూపబడినది.హృదయము ఒక సమత్రికోణంవంటిది(**Right-Angled Triangle**). దాని అగ్రము ఎడమవైపున పార్శ్వనీచోన్ముఖమై వుంటుంది. మిగతా రెండుకోణములు వలయాకృతములై వంపుదేరి వుంటవి.

ఎడమ క్లేవికలు పొడుగును రెండుభాగములుచేసి, ఆ మధ్యబిందువు నుంచి శరీరమధ్యరేఖకు సమరేఖను (**Parallel Line**) గీస్తే, అది పురుషులలో ఎడమ స్తనాగ్రంమీదుగా పోతుంది. రెండు పర్శుకాస్థుల మధ్య వుండే ప్రదేశమును పర్శుక మధ్యప్రదేశము (**Inter-Costal Space**) అంటారు. క్లేవికిల్ మధ్యాగ్రము (**Medial End**) క్రింద వుండేది రెండవ పర్శుకాంతర ప్రదేశము. అక్కడనుండి, 5 వ పర్శుకాంతర ప్రదేశము 5, 6 పర్శుకముల మధ్య వుంటుంది. స్తనాగ్రము 4 వ పర్శుకాంతర ప్రదేశమునకు సమీపంలో వుంటుంది. 5 వ పర్శుకాంతర ప్రదేశంలో, ఎడమ స్తనాగ్రానికీ మధ్యరేఖకు దగ్గిరగా అర అంగుళం దూరంలో హృదయంయొక్క అగ్రం (**Apex**) వుంటుంది. అక్కడ వ్రేలిమొన వుంచితే, హృదయస్పందనం వ్రేలికి తగులుతూ వుంటుంది. శరీరమధ్యరేఖకు ఎడమవైపున, $3\frac{1}{2}$ అంగుళముల దూరంలో హృదయపు

అగ్రము వుంటుంది. కుడివైపున హృదయము సరిహద్దు స్టెర్నం కుడి దూరాంతము తరవాత అరంగుళం వరకు వుండవచ్చును. ఈ ప్రదేశమును నిర్ణయించే పరీక్షావిధానములను తరువాత వివరిస్తాను. అనేక రోగస్థితులలో హృదయపు సరిహద్దులు యీ హద్దుమీరి పోతవి. ఏ సందర్భంలోనూ ఇవి లోపలికి పోవు.అంటే హృదయము పెద్దది కావచ్చునేగాని యిలకరుచుకుని పోవడం జరగదు.

హృదయము, దాని నిర్మాణము:

హృదయము గుప్పిడి పరిమాణం కలది. అది కండరములతో నిర్మింప



హృదయము – ఊపిరితిత్తులు – రక్తనాళములు

(1) కుడి ఊపిరితిత్తి (2) ఎడమ ఊపిరితిత్తి (3) కుడి ఆరికిలు (4) కుడి వెంట్రికిలు (5) ఎడమ వెంట్రికిలు (ఎడమ ఆరికిలు మరుగుపడివున్నది) (6) సుపీరియర్ వీనా కేవా (ఊర్ధ్వభాగములనుంచి రక్తమును తెచ్చే వెయిను) (7) ఇన్‌ఫీరియర్ వీనా కేవా (క్రిందిభాగములనుంచి రక్తమును తెచ్చే వెయిను) (8) పల్మొనరీ ఆర్టెరీ (9) అయోర్టా (10) ట్రాకియా (11) ఎడమ పల్మొనరీ వెయిను (12) కుడి పల్మొనరీ వెయిను.

బడిన అంగము. ఒక తడికవంటి నిర్మితి హృదయమును కుడి, ఎడమ భాగములుగా విభజిస్తుంది. ఆ తడికవంటి నిర్మితిని 'సెప్టం' (**Septum**) అంటారు.

పిండకాలంలో ఈ తడికెలో ఒక ద్వారంవుండి, కుడి ఎడమ భాగముల మధ్య సంబంధం యేర్పరుస్తుంది. కాని పరిపూర్ణ వృద్ధిచెందిన శిశువులోనూ పెద్దవారిలోనూ కుడి ఎడమ భాగముల మధ్య ఏ సంబంధమూ వుండదు. కుడిభాగములో పైన ఒక గది, క్రింద ఒక గది వుంటవి. వీటి మధ్య ఒక ద్వారము వుంటుంది. అదేవిధంగా ఎడమభాగములోను పైన ఒకటి, క్రింద ఒకటి గదులుండి, ఆ గదులమధ్య ఒక ద్వారము వుంటుంది. పైనవుండే గదుల గోడలు, క్రిందవుండే గదుల గోడలకన్న పలచగా వుంటవి. పైనవుండే గదిని 'ఏట్రియం' (**Atrium**) లేక ఆరికిల్ (**Auricle**) అంటారు. 'ఆరిస్' (**Auris**) అంటే చెవి వెలుపలి భాగము. దీనిలోనుంచిపోతే లోపలి చెవిలోకి పోతాము. ఏట్రియం అంటే వెలుపలి గది అని అర్థము. క్రింది గదుల గోడలు మందంగా వుంటవి. వాటిని వెంట్రికిల్లు (**Ventricles**) అంటారు. వెంటర్ (**Venter**) అనే లేటిన్ మాటకు "కడుపు" అని అర్థము. కడుపులాగా పెద్దదిగా వుండే గహ్వరం గనక దీనికాపేరు వచ్చింది. ఆరికిలుకూ వెంట్రికిలుకూ మధ్య వుండే ద్వారములను చిన్న బిళ్ళలవంటి తలుపులు మూసివుంచుతవి. కుడి ఆరికిలుకూ కుడివెంట్రికిలుకూ మధ్యవుండే ద్వారమును మూడు తలుపులు మూసివుంచుతవి. వీటిని 'కస్పులు' (**Cusps**) అంటారు. "ట్రై" అంటే మూడు. అందువల్ల యీ కవాటత్రయమును ట్రైకస్పిడ్ వేల్వ్ అంటారు. దేనినయినా వొకవైపుకు పోనిచ్చి, మళ్ళీ దానిని వెనుకకు రాకుండా చూచే ఏర్పాటును 'వాల్వ్' (**Valve**) అంటారు. ఆరికిల్ నుండి రక్తమును ట్రైకస్పిడ్ వేల్వ్ వెంట్రికిలులోకి పోనిస్తుంది. కాని, వెంట్రికిలులోకి పోయిన రక్తమును మళ్ళీ ఆరికిలులోకి రానివ్వదు. ఎడమవైపు ఆరికిలుకూ వెంట్రికిలుకూ మధ్యవుండే ద్వారమును రెండు కస్పులున్న వేల్వ్ మూసివుంచుతుంది. దీనిని మైట్రల్ వేల్వ్ (**Mitral Valve**) అంటారు.

హృదయమునుచుట్టి, పెరికార్డియం (Pericardium) అనే సీరస్ మెంబ్రేను వుంటుంది. హృదయమును చుట్టివుండేది అని యీ మాట కర్థము. ఇది రెండు మడతలుగా వుంటుంది. లోపలి మడత హృదయమును అంటివుంటుంది. పైమడతకు లోపలి మడతకు మధ్య ఒక శూన్యప్రదేశం వుంటుంది. అందులో సీరస్ ఫ్లూయిడ్ (Serous fluid) అనే ద్రవపదార్థము స్యందింపబడి,హృదయపు సంకోచ వ్యాకోచ కాలము లలో యీ రెండు పొరలమధ్య రాపిడివల్ల పుండుబడకుండా కాపాడుతూ వుంటుంది.

ఈ సీరస్‌పొర లోపల, కండరముల పొర వున్నది. ఇది చాలా మందంగా వుంటుంది. ఇది శాఖలుగల కండరపు పోగుల అల్లికతో ఏర్పడింది. హృదయంలో వుండే కండరములు అనిచ్ఛాధీన కండరములు. ఇతర కండరములలో పోగులకు శాఖలుండవు. హృదయపు కండరముల పోగులకు శాఖలుండి, అవి ఒకదానితో వొకటి కలిసివుంటవి. ఈ భాగ మును మయోకార్డియం అంటారు. "మయోస్" అంటే కండరము. ఈ కండరముల పొరలోపల, ఎండోతీలియం (Endothelium) తో ఏర్ప డిన పొర వున్నది. దీనిని 'ఎండోకార్డియం' (Endocardium) అంటారు. "హృదయం లోపల వుండేది" అని యీ మాట కర్థము. ఈ విధంగా హృదయపు గోడలవైపునుంచి లోపలకు (1) పెరికార్డియము (2) మయోకార్డియము (3) ఎండోకార్డియము అని మూడు పొరలు వుంటవి. పెరికార్డియం ఇన్‌ఫ్లేం అయినప్పుడు అందులో నీరు చేరి, హృదయపు సరి హద్దులు విస్తరిస్తవి. ఆ స్థితిని పెరికార్డైటిస్ (Pericarditis) అంటారు. పెరికార్డియం మడతలలో నీరు చేరడమును పెరికార్డియల్ ఎఫ్యూషన్ (Pericardial Effusion) అంటారు. మయోకార్డియం ఇన్‌ఫ్లేం అయితే హృదయం దుర్బలమౌతుంది. ఆ స్థితిని మయోకార్డైటిస్ (Myo-Carditis) అంటారు. ఇదేవిధంగా ఎండోకార్డియంకూడా ఇన్‌ఫ్లేం కావచ్చును. అప్పుడు కవాటములమధ్య బుడిపెలు ఏర్పడి, అవి సరిగా మూసు

కోవు. ఆ స్థితిలో వెంట్రికిలులో ప్రవేశించిన రక్తం తిరిగి ఆరికిల్ లోకి వస్తుంది. ఈ స్థితిని ఎండోకార్డైటిస్ (**Endocarditis**) అంటారు.

హృదయపు గోడ లోపలివైపున కండరములు పురిపిటికాయలలాగా లోపలికి చొచ్చుకుని వుంటవి. వాటిని పేపిల్లరీకండరములు (**Papillary-Muscles**) అంటారు. పేపిల్లా (**Papilla**) అంటే పురిపిటికాయవంటి నిర్మితి. ఆ పేపిల్లాలలో కొన్ని మరీ ముందుకుసాగి, హృదయ ద్వారకవాటముల క్రిందివైపును అంటివుంటవి. వెంట్రికిలు సంకోచించినప్పుడు వేల్వులు పైకి తోసుకు పోకుండా ఇవి ఆపుచేస్తవి.

శరీరభాగములనుండి రెండు పెద్ద వెయినులు రక్తమును కుడి ఆరికిల్ లోకి తెస్తవి. వాటిలో శరీరము ఊర్ధ్వభాగములనుండి రక్తమును తెచ్చే పెద్దవెయినును సుపీరియర్ వీనాకేవా (**Superior Vena-Cava**) అంటారు. క్రిందిభాగములనుండి రక్తమును తెచ్చే వెయినును ఇన్ ఫీరియర్ వీనాకేవా (**Inferior Vena-Cava**) అంటారు. ఆరికిల్ సంకోచించినప్పుడు, దానిలో రక్తం కుడి వెంట్రికిల్ లోకి పోతుంది. ఆరికిల్ సంకోచకాలంలో రక్తంమళ్ళీ పెద్ద వెయినులలోకి పోకుండా వాటిముఖద్వారంలో అర్ధచంద్రాకృతిగల వాల్వులు అడ్డపడతవి. కుడి ఆరికలు సంకోచించినప్పుడు, ఆ రక్తం ట్రైకస్పిడ్ ద్వారంగుండా కుడివెంట్రికిలులోకి పోతుంది. కుడివెంట్రికిలు సంకోచించినప్పుడు ఆ రక్తం కుడి ఆరికిలులోకి తిరిగి పోకుండా ట్రైకస్పిడ్ వేల్వు ఆపుతుంది. కుడివెంట్రికిల్ సంకోచించినప్పుడు, ఆ రక్తం ఒక ఆర్టెరీ ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు పోతుంది. హృదయము నుండి రక్తమును తీసుకొనిపోయే నాళమును ఆర్టెరీ అంటారు. పల్మోన్ (**Pulmone**) అంటే ఊపిరితిత్తి. ఊపిరితిత్తులకుపోయేది గనక యీ ఆర్టెరీని పల్మోనరీ ఆర్టెరీ (**Pulmonary Artery**) అంటారు. పల్మోనరీ ఆర్టెరీద్వారా ఊపిరితిత్తులకుపోయే రక్తంలో ఆక్సిజను తక్కువగా వుంటుంది. ఉచ్ఛ్వాస కాలంలో ఊపిరితిత్తులకుపోయే గాలిలో ఆక్సిజన్ అధికంగా వుంటుంది. కుడివెంట్రికిల్ లోనుంచి ఊపిరితిత్తులలోకి

ప్రవేశించిన రక్తం, తనలో వుండే కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్‌ను వదిలి, ఈ ఆక్సిజనును మళ్ళీ పీల్చుకుంటుంది.

రెండు ఊపిరితిత్తులకు రెండు పల్మొనరీ ఆర్టెరీ శాఖలు రక్తాన్ని తెస్తే, అక్కడ ఆక్సిజన్‌తో పూరింపబడిన రక్తమును నాలుగు పల్మొనరీ వెయినులు ఎడమ ఆరికిల్‌లోకి తీసుకుని వస్తవి. ఎడమ ఆరికిల్ సంకోచించినప్పుడు, ఆ రక్తము ఎడమ వెంట్రికిల్‌లోకి పోతుంది. ఎడమ వెంట్రికిల్ సంకోచించినప్పుడు అయోర్టా ద్వారా శరీర భాగములకు పోతుంది. పల్మొనరీ, ఆర్టరీయొక్క, పల్మొనరీ వెయినులయొక్క, ముఖద్వారములను అర్థచంద్రాకృతి గల వేల్వ్‌లు మూసివుంచుతవి.

శరీరభాగముల కన్నింటికీ రక్తమును సరఫరాచేసే హృదయము కూడా తనలోవున్న కండరములకు ఆహారమునూ ఆక్సిజనునూ పంపించుకోవలసిందే. అందరికీ భోజనంపెట్టే వంటవాడికీ భోజనం అవసరమే గదా! హృదయపు కుడివైపుకు ఒక ఆర్టెరీ, ఎడమవైపుకు ఒక ఆర్టెరీ రక్తమును సరఫరా చేస్తవి. ఇవి అయోర్టాయొక్క ప్రప్రథమ శాఖలు. కరోనా (**Corona**) అంటే కిరీటము. కిరీటము శిరస్సును చుట్టివున్నట్లుగా యీ ఆర్టెరీలు హృదయమునుచుట్టి, తమ శాఖోపశాఖలద్వారా హృదయంలో ప్రతి కండరానికీ రక్తమును సరఫరా చేస్తవి. కిరీటంలాగా హృదయమును చుట్టివున్నందున వీటిని కారోనరీ ఆర్టెరీలు (**Coronary arteries**) అంటారు. కాని, హృదయమునుండి రక్తము కుడి ఆరికిలుకు తెచ్చే వెయిను శాఖలు, తమ రక్తమును ఒక విస్తరించిన ప్రదేశంలోకి చేరుస్తవి. ఈ విస్తరించిన వెయినును కారోనరీ సైనస్ (**Coronary sinus**) అంటారు. అది, కుడి ఆరికిల్‌లోకి తన రక్తమును గ్రుమ్మరిస్తుంది.

హృదయంలో కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములు, సింపతెటిక్ నరములయొక్క శాఖలవల్ల, 10 వ శిరోనరమైన వేగస్‌నరం శాఖలవల్ల జరుగుతూ వుంటవి. సింపతెటిక్ శాఖలు తమ ఆదేశముతో హృదయవేగమును అధికం చేస్తవి. వేగస్‌నరంద్వారా వచ్చే ఆదేశములు హృదయ

స్పందన వేగమును తగ్గిస్తవి. అవసరమునుబట్టి యీ రెండు రకముల నరములలో ఒకరకం ప్రకోపించినప్పుడు రెండవరకం శాంతిస్తుంది. హృదయంలో పైన రెండు ఆరికిలులు, క్రింద రెండు వెంట్రికిలులు వున్నవి. సంకోచము (Contraction), వ్యాకోచము (Relaxation) ప్రతి కండరమునకు ప్రధానధర్మములు. హృదయం కండరములతో నిర్మింపబడిన అంగము. ఆరికిలుల, వెంట్రికిలుల, సంకోచవ్యాకోచములు ఒక క్రమంలో జరుగుతవి. శరీరభాగములనుండి పెద్ద వెయినులు, కుడి ఆరికిలు లోకి రక్తమును గ్రుమ్మరిస్తున్న సమయంలో ఊపిరితిత్తులనుండి ఆక్సిజను నింపుకున్న రక్తము ఎడమ ఆరికిలులోకి చేరుతుంది. కుడి ఎడమ ఆరికిలులు ఒకేసారి వ్యాకోచించుతూ ఈ రెండురకముల రక్తములతోనూ నిండుతవి. అవి నిండగానే వాటి సంకోచం జరుగుతుంది. అప్పుడు ఎడమ ఆరికిలులో రక్తము ఎడమ వెంట్రికిలులోకి, కుడి ఆరికిలులో రక్తము కుడి వెంట్రికిలు లోకి పోతుంది. అంటే ఆహారపదార్థములతోనూ, ఆక్సిజనుతోనూ నిండిన రక్తము ఎడమ వెంట్రికిలులోకి చేరుతుంది. శరీరభాగములలో ఆక్సిజనును కోలుపోయి, మెటబాలిజమునకు ఫలితంగా తయారైన కార్బన్ డయాక్సైడ్ వంటి వాయువులతో నిండిన రక్తము కుడి వెంట్రికిలులోకి పోతుంది. ఆరికిలులు సంకోచిస్తున్నప్పుడు, వెంట్రికిలులు వ్యాకోచిస్తూ వుంటవి. అవి నిండగానే వాటి సంకోచం జరుగుతుంది. అప్పుడు వాటిలో వుండే రక్తం మళ్ళీ ఆరికిలులోకి పోకుండా, ఆరికిలుకూ వెంట్రికిలుకూ మధ్య వుండే వేల్వులు (Valves) అటకాయిస్తవి.అప్పుడు ఎడమవెంట్రికిలులో రక్తం అయోర్టా(Aorta)అనే ప్రధాన ఆర్టెరీద్వారా శరీరభాగములకుపోతుంది. కుడివెంట్రికిలులో రక్తము సమీపమందున్న ఊపిరితిత్తులకు పోతుంది.ఎడమ వెంట్రికిలులో రక్తము చాలా దూరభాగములకు పోవాలి. ఇందువల్ల కుడి వెంట్రికిలు సంకోచంకంటె ఎడమ వెంట్రికిలు సంకోచం చాలా శక్తి

వంతంగా వుంటుంది. ఇందుకు తగినట్లుగానే కుడి వెంట్రికిలు గోడకంటె ఎడమ వెంట్రికిలు గోడ చాలా మందంగా వుంటుంది. ఆరికిలుల సంకోచ కాలంకంటె, వెంట్రికిలుల సంకోచకాలం అధికంగా వుంటుంది.

ఆరికిలుల సంకోచమును ఆరిక్యులర్ సిస్టోల్ (Auricular Systole) అంటారు. వెంట్రికిలుల సంకోచమును వెంట్రిక్యులర్ సిస్టోల్ (Ventricular Systole) అంటారు. వాటి వ్యాకోచములను క్రమంగా ఆరిక్యులర్ డయాస్టోల్ (Auricular Diastole), వెంట్రిక్యులర్ డయాస్టోల్ (Ventricular Diastole) అంటారు. 'స్టోల్' (Stole) అంటే 'స్థితి' లేక 'స్థానము' అని అర్థము.

ఈ రెండు పనులు జరగగానే స్వల్పకాలం హృదయం విశ్రాంతి తీసుకుంటుంది. మళ్ళీ ఆరిక్యులర్ సిస్టోల్, తరవాత వెంట్రిక్యులర్ సిస్టోల్ జరుగుతవి. ఈ పరిభ్రమణమును హృదయపరిభ్రమణము (Cardiac cycle) అంటారు.

శరీరభాగము లన్నింటికి రక్తాన్ని సరఫరాచేసే హృదయము, కొరోనరీ ఆర్టెరీల ద్వారా డయాస్టోల్ కాలంలో తనకు రక్తమును సరఫరా చేసుకుంటుంది.

హృదయ శబ్దములు (Heart Sounds) :

హృదయ పరిభ్రమణ సమయంలో 'లూబ్' 'డుప్' అనే రెండు శబ్దములు ఉత్పత్తి అవుతవి. ఎడమ స్తనాగ్రం క్రింద చెవి వుంచి వింటే వీటిని చక్కగా వినవచ్చును. వీటిలో మొదటి శబ్దము, వెంట్రికిలులు సంకోచిస్తున్నప్పుడు, ఆరికిలులకూ వెంట్రికిలులకూ మధ్య వుండే వేల్వులు మూసుకున్నప్పుడూ, వెంట్రికిళ్ళలో కండరముల సంకోచ ఫలితంగా ఏర్పడిన స్పందనమువల్లా ఏర్పడుతుంది. రెండవ శబ్దము, అయోర్టాకూ ఎడమ వెంట్రికిలుకు, కుడివెంట్రికిలుకూ పల్మొనరీ ఆర్టెరీకీ మధ్య వుండే వేల్వులు

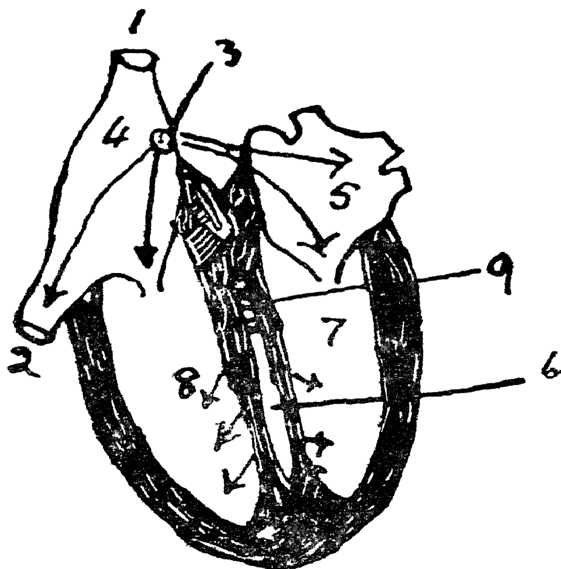
మూసుకున్నప్పుడు ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఆరోగ్యస్థితిలోవున్న హృదయ పరిభ్రమణ కాలంలో ఈ రెండు శబ్దములకంటే యితరమైన మరేశబ్దమూ ఉత్పత్తికాదు; కారాదు. మొదటి శబ్దకాలము రెండవ శబ్దకాలముకంటె దీర్ఘంగా వుంటుంది. ఆరోగ్యస్థితిలో వున్నప్పుడు, హృదయం నిముషానికి 72 పరిభ్రమణములు చేస్తుంది. అనేక వయస్సులలో, అనేక పరిస్థితులలో యీ సంఖ్య మారుతూ వుంటుంది.

పాండురోగంలో రక్తం పలచబడిపోయినప్పుడూ, వేల్వులు వ్యాధి గ్రస్తములై సరిగా మూసుకోనప్పుడూ, రక్తం అతివేగంగా హృదయ ద్వారములగుండా పోతున్నప్పుడూ 'లూబ్', 'డుప్' ధ్వనులే కాక యితర ధ్వనులు కూడా ఉత్పత్తి కావచ్చును. ఆ యితర ధ్వనుల స్వభావమునూ, సిస్టోల్ కూ డయాస్టోల్ కూ వాటికి వుండే అన్యోన్యసంబంధమునూ గమనించి, వ్యాధివల్ల హృదయంలో ఏర్పడిన మార్పులను నిర్ణయించవచ్చును. ఈ శబ్దములు రోగనిరూపణలో అతిముఖ్యములైనవి. వీటిని స్టెతోస్కోప్ (Stethoscope) అనే సాధనంతో వింటారు. రోగి పరీక్షా విధానములలో శ్రవణవిధానము (Auscultation) ఒకటి. ఆ విషయం సందర్భం వచ్చినప్పుడు వివరిస్తాను.

ఎడమ వెంట్రికిలు సంకోచించినప్పుడు, దాని మొన వచ్చి వక్షపు ముందువైపు గోడను కొట్టుకుంటుంది. పురుషులలో ఎడమ స్తనాగ్రానికి సమీపంలో యీ కొట్టుకోడం జరుగుతుంది. వక్షకుడ్యం పర్శుకాస్థుల తోనూ, పర్శుకాంతర ప్రదేశములలో వుండే కండరములతోనూ, వాటిని క్రమ్మి వుండే పొరలతోనూ ఏర్పడింది. ఎడమ స్తనాగ్రానికి సమీపంలో వ్రేలి మొన వుంచితే యీ స్పందనమును గమనించవచ్చును. ఈ స్పందనమును ఎపెక్స్ బీట్ (Apex Beat) అంటారు. 'ఎపెక్స్' అంటే అగ్రము. 'బీట్' అంటే దెబ్బ. హృదయం మొన కొట్టుకుని ఏర్పడే స్పందనం అని యీ మాట కర్థము.

హృదయం ఒక క్రమంతో, లయతో (Rythm) కొట్టుకుంటుంది.

కుడి ఆరికిలుతో హృదయెర్ధ్వభాగములనుంచి రక్తాన్ని హృదయంతో పెద్ద వెయిను (Superior Vena Cava) గ్రహించే చోట, అతి సున్నితమూ, సంక్లిష్టమూ అయిన నైరిక కేంద్రము వున్నది. దీనికి స్వయం చలనశక్తి వున్నది—అంటే ఏ ప్రేరేపణ (Stimulus) లేకుండానే స్వతంత్రంగా హృదయస్పందనమును ప్రారంభించి, దాని లయను నిర్ణయించే శక్తి దీనికి వున్నది. దీనిని సైనో ఆరిక్యులర్ నోడ్ అంటారు. కాని హృదయ వేగమును, వేగస్ నరము ద్వారానూ, సింపతెటిక్ నరముల



హృదయము అంతర్రేఖరి

1. సుపీరియర్ వీనా కేవా. 2. ఇన్ఫీరియర్ వీనా కేవా. 3. సైనో ఆరిక్యులర్ నోడ్. 4. కుడి ఆరికిలు. 5. ఎడమ ఆరికిలు. 6. 'హిస్' నరతంతువుల కట్ట. 7. ఎడమ వెంట్రికిల్. 8. కుడి వెంట్రికిల్. 9. ఆరిక్యులో వెంట్రిక్యులర్ నోడ్.

ద్వారానూ మెదడు పంపే ఆదేశములు మార్చవచ్చును. ఇటువంటి నైరిక ధాతుఖండమే ఆరికిలులకూ వెంట్రికిలులకూ మధ్య కూడా వుంటుంది. దీనిని ఆరిక్యులో వెంట్రిక్యులర్ నోడ్ (Auriculo-Ventricular Node) అంటారు. ఇది హృదయం కుడి ఎడమభాగముల మధ్య ఉండే తడిక-'సెప్టం'-ఊర్ధ్వభాగంలో వుంటుంది. దీని క్రింద ఒక నరతంతువుల కట్ట వున్నది. దానిని 'హిస్' (His) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టేడు. అందువల్ల దానిని 'బండిల్ ఆఫ్ హిస్' అంటారు. బండిల్ అంటే కట్ట. ఈ నైరికభాగము, తడికెలో వుండే కండరములతో సన్నిహిత సంబంధం కలిగి వుంటుంది. ఈ కండరముల కట్టలో ప్రారంభమైన హృదయస్పందనము, రెండు వెంట్రికిలులలో వుండే ప్రతి భాగుకూ వ్యాపిస్తుంది. ఈ విధంగా హృదయంలో వుండే కండరములకు సంకోచశక్తీ, వ్యాపన శక్తీ అని రెండు ప్రధానగుణములున్నవి. ఆరికిలు మూతిలో వుండే నైరిక ధాతుఖండమును సైనో ఆరిక్యులర్ నోడ్ (Sino-Auricular Node) అంటారు. ఇక్కడ హృదయస్పందనం ప్రారంభమై, "హిస్" కనిపెట్టిన కండరముల కట్టకు (Bundle of His) వ్యాపించి, వెంట్రికిలులో యితర కండరములన్నిటికీ వ్యాపిస్తుంది. హృదయభాగములను వేరు చేసే తడిక కేవలం తడిక మాత్రమే కాదు. కొన్ని రోగస్థితులలో ఈ హిస్ కండరసముదయం పనిచేయక, ఆరికిలు స్పందనం వెంట్రికిలుకు పాకక, వెంట్రికిలు స్పందించదు. అప్పుడు హృదయశబ్దముల మధ్య అసాధారణ మైన, ప్రాణోపద్రవమును సూచించే వ్యవధి ఏర్పడుతుంది. ఆ స్థితిని "హార్ట్ బ్లాక్" (Heart Block) అంటారు. హృద్రోగములను వివరిస్తు న్నప్పుడు ఈ విషయములను ఇంకా విపులంగా చర్చిస్తాను.

నాడి:

'నాడి' అన్నమాట, ఆయుర్వేద పరిభాషలో నరములకు బదులుగా వాడబడింది. ఈ పుస్తకంలో ఆ మాట "పల్స్" (Pulse) అన్న

ఇంగ్లీషు మాటకు సమంగా వాడబడింది. ఆ అర్థంలోనే ఆయుర్వేద వైద్య వేత్తలు కూడా ఆ మాటను వాడేరు. "నాడీ నిదానం" అంటే నాడిని పరీక్షించి రోగనిర్ణయం చేయడం.

హృదయ సంకోచానికి ఫలితంగా ఆర్టెరీలగోడలు పైకి ఉబ్బుతూ వుంటవి. అయితే ఆర్టెరీ పొడుగునా దాని గోడ పైకి ఉబ్బదు. ముందు ఒక చోట ఉబ్బుతుంది. సిస్టోల్ అయిపోగానే, ఆర్టెరీగోడలో వుండే కండరములు సంకోచించి, అక్కడ వున్న రక్తము ముందుకు నెట్టబడుతుంది. మళ్ళీ హృదయం సంకోచించినప్పుడు, మళ్ళీ ఆర్టెరీగోడ బుడగ లాగ విస్తరిస్తుంది. ఇలా ఆర్టెరీ గోడ హృదయపు సంకోచ వ్యాకోచముల ననుసరించి పైకి క్రిందికి పోతూవుంటుంది. హృదయపు సంకోచానికి ఫలితంగా ఆర్టెరీగోడ పైకి పోవడమును "పల్స్" (Pulse) అంటారు.

ఎడమ వెంట్రికిల్ సంకోచ సమయంలో ఆర్టెరీలో ఏర్పడే విస్తరణమే "పల్సు" అన్నమాట. ఎక్కడ ఆర్టెరీవున్నా అందులో జీవితకాలంలో 'పల్సు' ఏర్పడుతూనే వుంటుంది. కాని, శరీరంలో ఉపరిభాగములలో, ముఖ్యంగా ఎముకలపైన వున్న ఆర్టెరీలలో 'పల్సు'ను తేలికగా గమనించి పరీక్షించవచ్చును. సాధారణంగా ముంజేతిలో రేడియస్ ఎముకపైనా, కణతలో టెంపరల్ ఎముక (శ్రవణాస్థి) పైనా, మడమ మధ్యరేఖపైనా నాడిని తేలికగా గమనించవచ్చును.

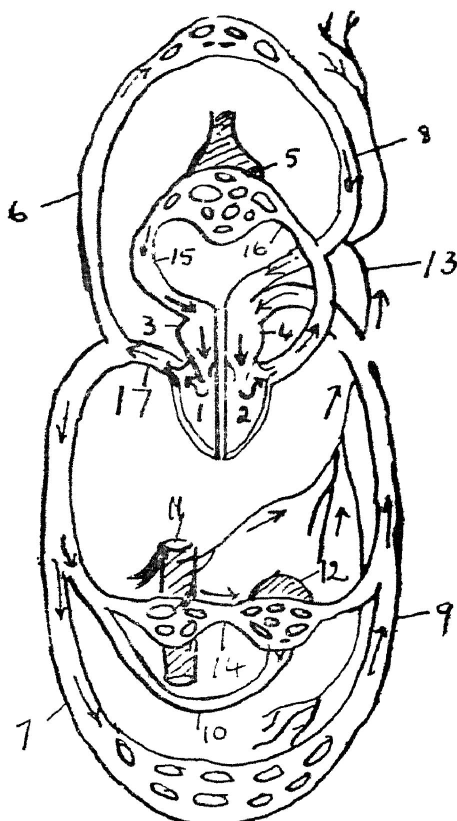
హృదయవేగం, వివిధ వయస్సులలో వివిధ పరిస్థితులలో వేరు వేరుగా వుంటుంది. అప్పుడే ప్రసవమైన శిశువు హృదయం నిముషానికి 140 మార్లు కొట్టుకుంటుంది. మొదటి సంవత్సరంలో నిముషానికి 120 మార్లు కొట్టుకుంటుంది. రెండవ సంవత్సరంలో 110 మార్లు, 5వ సంవత్సరం నాటికి నిముషానికి 96 నుండి నూరు సార్లవరకు, 10వ సంవత్సరం ప్రాంతంలో 80 నుండి 90 వరకు, వయస్సు వచ్చిన వారిలో నిముషానికి 60 నుండి 80 వరకు హృదయం కొట్టుకుంటూ వుంటుంది. సాధారణంగా

వయస్కుల్లో హృదయం నిముషానికి 72 సార్లు కొట్టుకుంటుంది. కాని, ఈ సంఖ్య మారినంత మాత్రాన హృదయం రోగగ్రస్తమైన దనుకోరాదు. కొందరిలో హృదయ వేగం సహజంగానే ఇంతకు తగ్గి వుండవచ్చును, హెచ్చి వుండవచ్చును.

హృదయం ఒకమారు సంకోచించినప్పుడు, 70 ఘన సెంటిమీటర్ల రక్తమును శరీర భాగాలకు పంపుతుంది. నిముషానికి 72 సార్లు సంకోచించి నప్పుడు 70 × 72 = 5040 ఘన సెంటిమీటర్ల రక్తమును శరీరానికి సరఫరా చేస్తుంది. 1000 ఘన సెంటిమీటర్లు చేరి ఒక లీటరు (Litre) అవుతుంది. అంటే ఒక నిముషం కాలంలో షుమారు 5 లీటర్ల రక్తం శరీర భాగములలో సంచరిస్తూ వుంటుందన్న మాట. ఎంత రక్తం శరీర భాగములకు పోతుందో అంత రక్తమూ తిరిగి వెయినుల ద్వారా హృదయానికి తిరిగి వస్తుంది. మనిషి, తీవ్రమయిన శరీర పరిశ్రమ చేస్తున్నప్పుడు, హృదయం చాలా బలంగానూ వేగంగానూ సంకోచిస్తుంది. అప్పుడు ప్రతి సంకోచానికి 150 ఘన సెంటిమీటర్ల వరకూ రక్తం శరీర భాగములకు పోవచ్చును. అల్లాగే హృదయ వేగం నిముషానికి 150 వరకూ పెరగవచ్చును. చేస్తున్న పరిశ్రమను బట్టి, హృదయం తన వేగాన్నీ, సంకోచ ఫలితంగా ప్రసారించే రక్త పరిమాణాన్నీ నిర్ణయించు కుంటుంది.

రక్త సంచారములో రెండు భాగములున్నవి. ఒకటి ఎడమ వెంట్రికిలు నుండి అయోర్టాద్వారానూ దాని శాఖల ద్వారానూ శరీరంలో జరిగే రక్త సంచారము. రెండవభాగం కుడి వెంట్రికిలు నుండి పల్మొనరీ ఆర్టెరీ ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోకీ, అక్కడ నుండి పల్మొనరీ వెయినుద్వారా మళ్ళీ కుడి ఆరికిలులోకీ రావడము. దీనిని పల్మొనరీ సర్క్యులేషను అంటారు. (Pulmonary Circulation).

అయోర్టా అసంఖ్యాక శాఖోప శాఖలుగా చీలుతుంది. ఆర్టెరీల గోడలలో కండరము లున్నందున వాటి సంకోచ వ్యాకోచముల ననుసరించి,



రక్త సంచార కోశములో భాగములు:

1. ఎడమ వెంట్రికిలు. 2. కుడి వెంట్రికిలు. 3. ఎడమ ఆరికిలు. 4. కుడి ఆరికిలు. 5. ఊపిరితిత్తులు. 6. శరీరపు ఊర్ధ్వ భాగములకు పోయే ఆర్టెరీలు. 7. శరీరములో క్రింది భాగములకు పోయే ఆర్టెరీలు. 8. శరీరపు ఊర్ధ్వ భాగములనుండి వచ్చే వెయినులు. 9. శరీరములో క్రింది భాగముల నుండి వచ్చే వెయినులు. 10. లివరుకు పోయే ఆర్టెరీ. 11. జీర్ణనాళము. 12. లివరు. 13. థొరాసిక్ డక్టు (ప్రధాన లింఫు నాళము) 14. పోర్టల్ వెయిను. 15. పల్మొనరీ వెయిను. 16. పల్మొనరీ ఆర్టెరీ. 17. ఆయోర్టా.

దానిలోపలి ద్వారము చిన్నదీ పెద్దదీ అవుతూవుంటుంది. సిస్టోల్ కాలంలో ఆర్టెరీ గోడమీద, రక్తం కొంత ఒత్తిడిని కలిగిస్తుంది. ఆ వొత్తిడిని బ్లడ్ ప్రెషర్ (Blood Pressure) అంటారు. ఆర్టెరీల సంకోచ వ్యాకోచముల వల్ల, వాటిలో ప్రసరించే రక్త పరిమాణము మారుతూ వుంటుంది.

జీర్ణకోశ భాగములలో జీర్ణమైన ఆహార రసము చిన్న ప్రేగులోకి పోతుంది. అక్కడ నుండి, చిన్న ప్రేగు మ్యూకస్ పొరలోవుండే సూక్ష్మ నిర్మాణాలు ద్వారా ఆహార సారము పోర్టల్ వెయిన్ (Portal Vein) అనే వెయినులోకి పోతుంది. ఈ పోర్టల్ వెయిను లివరులో శాఖోపశాఖలుగా చీలి, లివరులో ప్రతి చిన్న ఖండానికీ పోతుంది. ఈ లివరు ఖండములను లాబ్యూలులు (Lobules) అంటారు. అక్కడికే అయోర్టానుండి లివరుకు వచ్చే ఆర్టెరీ శాఖకూడా వచ్చి, దాని సూక్ష్మశాఖలు ప్రతి లివరు లాబ్యూలుకూ పోతవి. లివరు ఖండములు, పోర్టలు వెయిను ద్వారా తమలోకి చేరిన ఆహార పదార్థములను మార్చి, ఆ నూతన పదార్థములను తమలో దాచడమో, ఇతర శరీర భాగములకు, తమలో నుంచి హృదయానికి పోయే వెయిను శాఖల ద్వారా హృదయానికీ, హృదయం ద్వారా శరీరానికీ పంపించడమో జరుపుతవి. ఈ విధంగా లివరులోనూ ఒక రకమైన రక్త సంచారము జరుగుతుంది. దీనిని పోర్టల్ సర్కులేషన్ అంటారు. (Portal Circulation).

అన్ని శరీర భాగములకూ రక్తాన్ని సరఫరా చేసే హృదయం, తనకు కొరోనరీ ఆర్టెరీల ద్వారా రక్తాన్ని సరఫరా చేసుకుంటుంది. ఈ రక్త ప్రసారమును కొరోనరీ సర్క్యులేషన్ (Coronary Circulation) అంటారు.

రక్తము:

రక్తము ఒక రకమైన అనుబంధ ధాతువు(Connective tissue) అని కొందరి భావన. రక్తంలో రెండు ముఖ్య భాగములు వున్నవి. అవి

1. ప్లాస్మా (Plasma) అనే ద్రవపదార్థమూ, 2. అందులో తేలుతూ వుండే సూక్ష్మకణములు. శరీరంలో షుమారు అయిదు లీటర్ల రక్తం వుంటుంది. అందులో నూటికి 55 పాళ్ళు ద్రవపదార్థము. మిగతా 45 పాళ్ళు సూక్ష్మకణములు, ఆరోగ్యస్థితిలో శరీరంలో సంచరించే రక్త పరిమాణము మార్పులు చెందదు.

రక్తంలోవుండే రసాయనిక పదార్థములు:

1. నీరు షుమారు నూటికి 91 భాగములు

2. ప్రోటీనులు ,, ,, 8 భాగములు

3. లవణములు ,, ,, ·9 భాగములు.

మిగతా 1·1% గ్లూకోజు (Glucose), కొవ్వు పదార్థములు, యూరియా (Urea), యూరిక్ ఏసిడ్ (Uric Acid), క్రియాటినిన్ (Creatinine) మొదలయిన సంక్లిష్ట రసాయనిక పదార్థములతో ఏర్పడుతుంది. రక్తంలో వుండే ప్రోటీనులలో ఆల్బ్యుమెన్ (Albumen), గ్లాబ్యులిన్ (Globulin), ఫైబ్రినోజన్ (Fibrinogen) ముఖ్యమైనవి. లవణములలో సోడియం క్లోరైడ్ (ఉప్పు) (Sodium Chloride), సోడియం బై కార్బనేట్ (Sodium Bicarbonate), కేల్షియం (Calcium), మెగ్నిషియం (Magnesium), ఫాస్ఫరస్ (Phosphorus), ఇనుము (Iron), ఇతరవస్తువులతో చేరి ఏర్పడిన లవణములు ముఖ్యములు.

ప్లాస్మాలో పై రసాయనిక వస్తువులే కాక గ్లూకోజు, కొన్ని కొవ్వు పదార్థములూ, యూరియా, యూరిక్ ఏసిడ్, క్రియాటినిన్, కొలెస్టరాల్, ప్రోటీన్ మెటబాలిజానికి ఫలితంగా తయారైన ఎమైనో ఏసిడ్లు, స్వల్ప పరిమాణములలో వుంటవి.

రక్తంలో అనేక సూక్ష్మకణములు తేలుతూ వుంటవి. అవి 1. ఎర్ర

రక్తకణములు, 2. తెల్ల రక్తకణములు, 3. ప్లేట్‌లెట్లు (Platelets), 4. అనేక రకముల రోగనిరోధక రేణువులు (Antibodies).

ఎర్ర రక్తకణములు:

వీటిని ఇంగ్లీషు పరిభాషలో ఎరిత్రో సైట్‌లు (Erythro Cytes) అంటారు. ఎరిత్రోస్ (Erythros) అంటే ఎర్రరంగు. సైట్ (Cyte) అంటే జీవకణము (Cell). ఇవి రెండు వైపులా స్వల్ప నిమ్నత గల (Biconcave) బిళ్ళలవంటి నిర్మాణులు. ఆరోగ్యవంతులలో, ప్రతి ఘనపు మిల్లీమీటరు రక్తములోనూ యాభైలక్షల ఎర్ర రక్తకణములు వుంటవి. మైక్రోస్కోప్‌తో చూచినప్పుడు, ప్రతి ఎర్ర రక్తకణము ఇటుకరాయి రంగు కలిగివుంటుంది. కాని సమూహంగా చూచినప్పుడు అవి ఎర్రని ఎరుపు గలవిగా కనుపిస్తవి. రక్తము ఎర్రగా వుండడానికి కారణం ఈ ఎర్ర కణములే.

ప్రతి ఎర్ర రక్తకణములోనూ, ఫైబ్రిన్ అనే పదార్థంతో తయారయిన తీగలవంటి నిర్మాణులు పిచ్చిక గూడులాగా అల్లుకుని వుంటవి. ఆ గూడు మధ్యవున్న ఖాళీ ప్రదేశములలో హీమో గ్లోబిన్ (Haemoglobin) అనే పదార్థము నిండి వుంటుంది. హైమా (Haima) అంటే రక్తము-గ్లోబిన్ (Globin) అంటే ఒక ప్రోటీను విశేషము. రక్తంలో వుండే ప్రోటీను పదార్థము అని యీమాట కర్థము.

ఎర్ర రక్తకణములు అస్థి మధ్యంలో వుండే మజ్జాధాతువులో (Bone Marrow) ఉత్పత్తి అవుతవి. ఉత్పత్తి అయినప్పుడే అవి ఎర్ర రక్తకణములుగా వుండవు. వాటి ప్రవృద్ధి అనేక దశలలో జరుగుతుంది. శరీరంలో ఇతర జీవకణముల లాగే ఎర్ర కణపు శరీరం, ప్రథమదశలో సైటోప్లాజము, న్యూక్లియస్ అనే విభజన కలిగివుంటుంది. మొదట్లో యీ కణములు మామూలుగా రక్తంలో కనుపించే ఎర్ర రక్తకణముల కంటె పెద్దవిగా వుంటవి. వాటిలో న్యూక్లియస్ వుంటుంది. కాని హీమో గ్లోబిన్

వుండదు. తరవాత క్రమంగా న్యూక్లియస్ అంతరించి, వాటి శరీరములు హీమో గ్లోబిన్‌తో నిండి, క్రమంగా వాటి శరీరములు చిన్నవవుతవి. ఆ స్థితిలో అవి రక్తంలో ప్రవేశిస్తవి. పరిపూర్ణ వృద్ధిచెంది రక్త వాహినిలో ప్రవేశించిన ఎర్ర రక్తకణము సాధారణంగా 115 రోజులు సంచరిస్తూ వుంటుంది. ఆ తర్వాత అది జీర్ణించిపోతుంది. శరీర ధాతువు లన్నింటి లోనూ, కొన్ని విశిష్టము లయిన గుణంగల జీవకణ సముదాయము వున్నది. ఇవి అత్యధికంగా లింఫుగ్లాండులలోనూ, స్ప్లీనులోనూ, మజ్జా ధాతువు లోనూ వున్నవి. పనికిమాలిన జీర్ణరక్తకణములనూ, క్రిములనూ, దేహంలో ప్రవేశించిన హానికరములైన సూక్ష్మవస్తువులనూ ఇవి మ్రింగివేస్తవి. అందు వల్లనే ఎర్ర రక్తకణములు అధికంగా నశించే మలేరియా వంటి వ్యాధులలో స్ప్లీను పెద్దదౌతుంది. ఇటువంటి కణములతో ఏర్పడిన కోశమును 'రెటిక్యులో-ఎండో తీలియల్ సిస్టం' (Riticulo-Endo-thelial System) అంటారు. రెటిక్యులం (Riticulum) అంటే వల. ఎండో తీలియం అంటే శరీర భాగాంతరాళములను క్రమ్మివుండే జీవకణముల పొర. ఈ రెటిక్యులో ఎండో తీలియల్ సిస్టంలో శిధిలములయిన ఎర్ర రక్తకణములలో వున్న హీమో గ్లోబిన్, పిత్తరసంలో వుండే రంగు పదార్థములుగానూ హీమిన్ అనే ఇనుమువున్న ఎర్రని పదార్థంగానూ మారిపోతుంది. పసరు రంగు పదార్థములు రక్తం ద్వారా లివరులోకి పోయి, పిత్తరసం ద్వారా విసర్జింపబడతవి. హీమిన్, నూతన అరుణ రక్తకణములు తయారు కావడానికై వినియోగింప బడుతుంది. హీమో గ్లోబిన్, ఒక ప్రోటీను విశేషము. అందులో ఇనుం అధికంగా వుంటుంది. హీమో గ్లోబినుకు ఆక్సిజనును తనలోకి పీల్చుకొని, రసాయనికంగా దానితో కలిసి ఆక్సి హీమో గ్లోబిన్ (Oxy-Haemo globin) అనే నూతన సంయుక్త వస్తువుగా తయారయ్యే గుణం వున్నది. రక్తం ధాతువులకు పోయినప్పుడు, ధాతుదహనానికి ఆక్సిజన్ కావాలి. హీమో గ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజనును ధాతువులు గుంజుకుంటవి. ధాతుదహనానికి ఫలితంగా కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ తయారవు

తుంది. హీమో గ్లోబినుకు కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్‌ను కూడా ఆకర్షించే గుణం వున్నది. కాని, ధాతువులకూ ఆక్సిజనుకూ మధ్య వుండే ఆకర్షణ శక్తి, హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజనుల మధ్య వుండే ఆకర్షణ శక్తి కంటె బలవత్తరమైనది. అందువల్ల ఆక్సిజన్‌తో నిండిన హీమో గ్లోబిన్, ధాతువులకు ఆక్సిజనును యిచ్చి, కార్బన్ డై ఆక్సైడును తీసుకుని, హృదయం కుడి భాగానికి వెయినుల ద్వారా చేరుతుంది. మళ్ళీ పల్మోనరీ ఆర్టెరీ ద్వారా ఊపిరి తిత్తులకు చేరి అక్కడ కార్బన్ డై ఆక్సైడును విడచి ఆక్సిజనును తీసుకుంటుంది. హీమో గ్లోబిన్‌కంటె ఆక్సిజనును ఆకర్షించే శక్తి ధాతువులకు ఎక్కువగా ఉన్నట్లే కార్బన్ డై ఆక్సైడు కంటె, హీమో గ్లోబిన్‌ను ఆకర్షించే శక్తి ఆక్సిజనుకు అధికంగా వుంటుంది. ఈ విధంగా హీమో గ్లోబిన్‌కూ, ధాతువులకూ, ఆక్సిజనుకూ, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌కూ మధ్య వుండే రసాయని కాకర్షణల శక్తి వ్యత్యాసములవల్ల, ఊపిరితిత్తులనుండి ఆక్సిజన్ ఎర్ర రక్తకణములద్వారా శరీర ధాతువులకూ, ధాతువులలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఊపిరి తిత్తులకూ చేరుతూ వుంటుంది.

పరిపూర్ణారోగ్యవంతులలో ప్రతి నూరు ఘన సెంటిమీటర్ల రక్తమునకు 15 గ్రాముల బరువుగల హీమో గ్లోబిన్ వుంటుంది. రోగస్థితిలో వుండే రక్తముతో పోల్చడానికై దీనిని నూటికి నూరుపాళ్ళు వున్నట్లుగా భావిస్తారు(100%). కాని సాధారణంగా నూటికి 90 పాళ్ళకు-అంటే ప్రతి నూరు ఘనసెంటిమీటర్ల రక్తమునకు $13\frac{1}{2}$ గ్రాములకుపైన హీమో గ్లోబిన్ వుండడమును ఆరోగ్యస్థితికిందే వైద్యులు భావిస్తారు.

రక్తోత్పత్తి తగ్గినప్పుడూ, కారణాంతరములచేత విపరీతంగా రక్తం నశించినప్పుడూ, రక్తనష్టం అయినప్పుడూ, హీమో గ్లోబిన్ నూటికి 30 పాళ్ళవరకూ తగ్గిపోవచ్చును. హీమో గ్లోబిన్‌తో ఆక్సిజన్ కలవడానికి ఇనుం అత్యవసరం. రక్తంలో హీమో గ్లోబిన్ తగ్గినప్పుడు, దాని ద్వారా ధాతువులకు వేరే ఆక్సిజన్ తగ్గిపోతుంది. ధాతువులకు కావలసిన ఆక్సిజను సరఫరా చేయడానికి హృదయం నిమిషానికి 72 సార్లు

కంటె ఎక్కువసార్లు కొట్టుకోవలసి వస్తుంది. దానికి తగినట్లుగానే శ్వాసవేగమూ అధికం కావలసి వస్తుంది. ఈ స్థితినే దడ, ఆయాసము అంటారు. ఆ స్థితిలో గుండె సాగి సంకోచసమయంలో ఛాతీగోడకు కొట్టుకుంటుంది. ఆరోగ్యవంతులలో హృదయ స్పందనం వ్యక్తికి తెలియదు. వ్యక్తికి తెలిసేటట్లుగా, వేగంగా, హృదయం కొట్టుకోవడమునే "దడ" అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'పాల్పిటేషను' (Palpitation) అంటారు. శ్వాసబాధాకరంగా వుండడమును 'డిస్నియా' (Dyspnoea) అంటారు. ఈ రెండూ రక్త క్షీణతను సూచించే ప్రాథమిక లక్షణములు. హీమోగ్లోబిన్ రక్తాణువులలో గాని వుండదు కదా! అందువల్ల రక్త క్షీణతలో ఎర్ర రక్తకణముల సంఖ్య 50 లక్షలు వుండక తగ్గిపోతుంది. రక్తక్షీణత తీవ్రతను బట్టి ఆ సంఖ్య వుంటుంది. కొన్ని రకములయిన పాండు రోగములలో ధాతువులకు తగినంతగా ఆక్సిజను సరఫరా చేయడానికై, అల్పసంఖ్యలో వున్న ఎర్ర రక్తకణములలో ఎక్కువ హీమోగ్లోబిన్ చేరుతుంది. రక్తకణములే నశించినప్పుడు, వాటిలో హీమోగ్లోబిన్ మామూలుగానే వుంటుంది. రక్తకణముల ఉత్పత్తే తగ్గి ఏర్పడే రక్తక్షీణతను "ప్రాథమిక రక్తక్షీణత" అంటారు. ఇంగ్లీషులో "ప్రైమరీ ఎనీమియా" (Primary Anaemia) అంటారు. ఎర్రరక్తకణములు విపరీతంగా, శీఘ్రకాలంలో నశించి ఏర్పడే రక్తక్షీణతను 'రక్తనష్టజనిత రక్తక్షీణత' అంటారు. ఇంగ్లీషులో "సెకండరీ ఎనీమియా" (Secondary Anaemia) అంటారు.

ఒకప్పుడు పాండురోగం ముదిరిపోయినప్పుడు, ఏ చికిత్సా రోగిని రక్షించగలిగేది కాదు. కాని యిప్పుడు ఇతర మానవుల రక్తమునే వెయిను ద్వారా రోగి శరీరంలోకి పంపి, రక్తక్షీణతను నివారించడం వైద్యవిజ్ఞానాభివృద్ధికి ఫలితంగా సాధ్యమవుతున్నది. ఈ చికిత్సాప్రక్రియను 'ట్రాన్స్‌ఫ్యూషన్' (Transfusion) అంటారు. 'ఫ్యూషన్' అంటే విభిన్నములైన రెండు వస్తువులను ఏకము చేయుట అని అర్థము.

'ట్రాన్స్' (Trans) అనే ఉపసర్గకు 'ముందు' లేక 'అడ్డంగా' అని అర్థము. ఒక వ్యక్తి వెయినులనుండి రక్తమును సేకరించి మరొక వ్యక్తి వెయినులలోకి పంపడమును 'బ్లడ్ ట్రాన్స్‌ఫ్యూషన్' (Blood Transfusion) అంటారు. అయితే ప్రతి వ్యక్తి రక్తమూ ప్రతి యితర వ్యక్తికీ పనికిరాదు. పనికిరాకపోగా, పడకపోతే ప్రాణమోసం చెస్తుంది. ఈ రక్తచికిత్సకు పూనుకోడానికి ముందు కొన్ని పరీక్షలుచేసి, రక్తం ఇచ్చేవారి రక్తము రోగి రక్తంతో సరిపడుతుందో లేదో నిరూపించి మరీ యివ్వాలి.

రక్తంలో ఎర్రరక్తకణములూ తెల్లరక్తకణములూ ప్లేట్ లెట్లు కాక మరికొన్ని రకములైన సూక్ష్మకణములు కూడా వుంటవి. అందులో ఒక రకమును 'ఎగ్లూటినినులు' (Agglutinins) అంటారు. 'గ్లూ' (Glue) అంటే జిగురు. జిగురులాగా విరుద్ధములైన రక్తకణములను ఒకదానితో ఒకటి అతుక్కునేటట్లు చేసే సూక్ష్మరక్తాణువులను 'ఎగ్లూటినిన్స్' అంటారు. ఇవే కాక రక్తంలో ఇంకా అనేక సూక్ష్మాణువులు కూడా వుంటవి. అందులో కొన్ని రోగనిరోధకశక్తిని ప్రసాదించేవి.

1900-వ సంవత్సరంలో 'లేండ్ స్టీనర్' (Land Steiner) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు, అతని శిష్యులు, అందరు మానవులలో రక్తం అంతా ఒకేమాదిరిగా వుండదనీ, కొందరి రక్తంలో వుండే సీరములలో, ఆ రక్తమునకు విరుద్ధమైన రక్తంలో వుండే ఎర్రరక్తణములను అతికించి, గుమిగూర్చి, చితకగొట్టివేసే సూక్ష్మకణము లుంటవనీ నిరూపించేరు. పరిశోధనా ఫలితంగా మానవుల రక్తం (1) 'ఎ' (A), (2) 'బి' (B), (3) 'ఎబి'(AB), (4) ఓ (O) అనే నాలుగు ముఖ్యరకములకు సంబంధించి వుంటుందనీ, వాటిలో విభేదం 'ఎగ్లూటినిన్స్' అనబడే సూక్ష్మకణములు వుండడమును బట్టీ, లేకపోవడమునుబట్టీ ఏర్పడుతుందనీ తేలింది. 'ఎ', 'బి' అని ఎగ్లూటినినులు రెండురకములు. కొందరి రక్తంలో 'ఎ' రకం ఎగ్లూటినినులు మాత్రమే వుంటవి. కొందరిలో 'బి' రకం ఎగ్లూటినినులు మాత్రమే వుంటవి. కొందరిలో యీ రెండు రకములూ వుంటవి. కొందరిలో

యీ రెండు రకముల ఎగ్లూటినినులూ వుండవు. 'ఎ' రకం ఎగ్లూటినినులు వున్నవారి రక్తం 'ఎ' గ్రూపు రక్తం. 'బి' రకం వున్నవారిది 'బి' గ్రూపు రక్తం. ఎ, బి వున్నవారి రక్తం 'ఎబి' గ్రూపు రక్తం. ఏదీ లేనివారి రక్తం 'O' గ్రూపు రక్తం. ఈ ఎగ్లూటినినులు వాటి మాతృస్వరూపములతో వుంటవి. ఆ మాతృరూపములను 'ఎగ్లూటినోజెన్‌లు' (Agglutino-gens) అంటారు. 'ఎగ్లూటినులను ఉత్పత్తిచేసేవి' అని యీ మాట కర్థము.

'O' గ్రూపువారి రక్తములోవున్న ఏ వస్తువులూ యితర గ్రూపుల వారి రక్తములో ఏవిధమయిన రియాక్షను కలిగించవు. అందువల్ల 'O' గ్రూపువారి రక్తము ఎవరికయినా పనికివస్తుంది. 'ఎబి' గ్రూపువారు ఎవరి రక్తమునయినా తీసుకోవచ్చు. కాని, 'ఎ' గ్రూపుకు చెందినవారికి 'ఎ' గ్రూపు రక్తమును యివ్వడమే చాలా శ్రేయస్కరమయిన పద్ధతి. రక్తం యివ్వడానికి ప్రత్యేక చికిత్స, అనుభవము, సాధనములు కావాలి.

అనుభవంలేనివారు ఒకగ్రూపువారికి, వారికి పడని రక్తమును ఇస్తే, అనేక ప్రమాదములు ఏర్పడవచ్చును. విరుద్ధరక్తం రక్తనాళములలోకి పోయినప్పుడు ఎర్రరక్తాణువులు చితికి కరిగిపోతవి. ఎన్ని ఎర్ర రక్తకణములు చితికిపోతవన్నది రోగి రక్తస్వభావమునుబట్టి వుంటుంది. పడనిరక్తం యిచ్చినప్పుడు మూత్రకోశములు పనిచేయడం మానివేయవచ్చును. ఎర్ర రక్తకణములు విరిగినందున రక్తక్షీణత, కామెర్లు రావచ్చును. ఎంత జాగ్రత్తగా రక్తమును ఏరియిచ్చినా కొందరిలో దురదలు, దద్దుర్లు, చలి, జ్వరమూ, గుండెలలో నొప్పి రావచ్చును.

మానవరక్తంలో యీ ఎగ్లూటినిన్లే కాక ఆర్-హెచ్ (Rh) సూక్ష్మరేణువులని వేరే రకం సూక్ష్మరేణువులు వుంటవి. గర్భోత్పత్తి కాలంలో తండ్రి వీర్యాణువుల ద్వారానో, తల్లి రజఃకణం ద్వారానో యివి పిండంలో ప్రవేశిస్తవి. ఈ ఆర్ హెచ్ రేణువులు రక్తంలో వున్నవారు ఆర్ హెచ్ పాజిటివ్ వ్యక్తులు (Rh+ve). లేనివారు ఆర్ హెచ్

నెగటివ్ వ్యక్తులు (Rh-ve). తల్లి ఆర్ హెచ్ నెగటివ్ అయి, తండ్రి ఆర్ హెచ్ పాజిటివ్ అయినప్పుడు, గర్భోత్పత్తి జరిగితే ఆ పుట్టే బిడ్డలో ఎర్రరక్తకణములు చిలికి జీర్ణించిపోయే వ్యాధి ఏర్పడుతుంది. మొదటి గర్భంలో యీ ఆర్ హెచ్ వ్యతిరేక రేణువులు తక్కువగా వుండవచ్చును. కాని. రెండు మూడు గర్భములలో అత్యధికంగా తల్లిరక్తంలో, శిశువు కొన్ని గంటలలోనే మరణించేటంతగా యివి ఏర్పడవచ్చును. పిండం ఆర్ హెచ్ పాజిటివ్ రక్తం కలిగినదైతే తల్లి రక్తంలో ఆర్ హెచ్ నెగటివ్ రేణువులు ఏర్పడతాయి. అప్పుడు బిడ్డకు ప్రమాదం. ఆ కారణంగా తరుచు గర్భస్రావము, శిశుమరణము సంభవిస్తున్నప్పుడు నిపుణులచేత రక్తం పరీక్ష చేయించి, భార్యాభర్తల మధ్య యీ విధమైన రక్తవైరుధ్యము వుంటే బిడ్డ పుట్టగానే తగిన రక్తమును యిచ్చి బిడ్డ ప్రాణమును కాపాడవచ్చును. కానుపులు దగ్గర దగ్గరగా ఏర్పడినకొద్దీ, ఈ రక్తవైరుధ్యము అధికమౌతుంది. కానుపులు దూరమైనకొద్దీ తగ్గిపోతుంది. ఒకమాటు రక్త వైరుధ్యం తల్లి రక్తంలో ఏర్పడగానే, ఆ లక్షణం పిండశరీరంలో కూడా ప్రవేశించి,పిండంయొక్క ఎర్రరక్తకణములనువిరిచివేస్తుంది.అప్పుడువాటిలో వుండే హీమోగ్లోబిన్ కూడా విరిగిపోతుంది. అల్లా విరిగిన హీమోగ్లోబిన్ నుండి పిత్తరసలవణములు, వర్ణములు రక్తంలో చేరి, శిశువు కామెర్లతో పుట్టడమో, పుట్టిన కొద్దికాలానికే కామెర్లు ఏర్పడడమో జరుగుతుంది. ఎర్రరక్తకణముల నష్టం అధికం కాకపోతే యీ కామెర్లు వాటంతట అవే పోతవి. లేకపోతే తీవ్రమయిన చికిత్స చేయవలసి వుంటుంది.

తెల్లరక్తకణములు:—ఇవి ఎర్రరక్తకణములకంటే పెద్దవి. ఘన మిల్లిమీటరుకు 50 లక్షల ఎర్రరక్తకణములుంటే, తెల్లరక్తకణములు ఆరువేలనుండి, పదివేలవరకు వుంటవి. సాధారణంగా 8000 వుంటవి.

తెల్లరక్తాణువులు అన్నీ ఒకే నిర్మితీధర్మములు కలవి కావు. వాటి నిర్మితినిబట్టి వాటిలో చాలా రకములు వుంటవి.

సాధారణంగా రక్తంలో ఆరు రకముల తెల్లకణములు వుంటవి. వీటిని ఇంగ్లీషులో ల్యూకోసైటులు అంటారు. 'ల్యూకో' (Leuco) అంటే తెల్లని అని అర్థము. 'సైట్' అంటే జీవకణము. ఎర్రకణములో ఆరోగ్యస్థితిలో న్యూక్లియస్ వుండదు. కాని తెల్లకణము లన్నింటిలోనూ న్యూక్లియస్ వుంటుంది.

పలచని గాజుముక్కమీద రక్తబిందువును పరిచి కొన్ని రంగులు కలసిన ద్రావణం పోసి కొంచెంసేపు వుంచి కడిగితే వివిధ కణములు వివిధ వర్ణములను తీసుకుంటవి. ఈ వర్ణప్రీతినిబట్టి వాటికి పేర్లు ఏర్పడతవి. 'ఫైలోస్' (Phylos) అంటే 'ప్రేమించేవి' అని అర్థము.

కొన్ని తెల్లకణముల సైటోప్లాజములో అసంఖ్యాకములయిన సూక్ష్మరేణువు లుంటవి. అటువంటి వాటిని 'గ్రాన్యులోసైటులు' (Granulocytes) అంటారు. 'గ్రాన్యూలు' (Granule) అంటే సూక్ష్మరేణువు అని అర్థము. వీటి న్యూక్లియస్‌లు అనేక ఆకారములు కలవిగా వుంటవి. కాని అవి ప్రేమించే రంగులు వేరుగా వుంటవి. ఈ విభేదమునుబట్టి—

(1) పాలిమార్ఫో న్యూక్లియార్ న్యూట్రోఫిల్సు
(2) ,, ,, బేసోఫిల్సు
(3) ,, ,, ఇయోసినోఫిల్సు

అని మూడురకముల గ్రాన్యులోసైటులున్నవి. ఇవిగాక మానోసైటులు (Monocytes), లింఫోసైటులు (Lymphocytes) అనే శ్వేతకణములు, ప్లేట్‌లెట్‌లు (Platelets) అనే కణములు వుంటవి.

గ్రాన్యులోసైటులు, మానోసైటులు, శరీరంలోకి క్రిములు ప్రవేశించినప్పుడు వాటిని మ్రింగివేస్తవి. ఇల్లా కొన్ని రోగక్రిములు సంహారింపబడతవి. మరికొన్ని రోగక్రిములు వాటికి విరోధులయిన, విశిష్టములయిన రోగనిరోధక రేణువుల సంపర్కంతో నశించిపోతవి. ఈ రోగనిరోధక

రేణువును, వస్తువులనూ లింఫోసైటులు, లింఫుగ్రంథులు తయారుచేస్త వని చాలామంది అభిప్రాయం. గాయము ఏర్పడినప్పుడు, రక్తస్రావమును అరికట్టడానికై రక్తమును గడ్డకట్టించే వస్తువులు ప్లేట్ లెట్లనుండి తయారవుతవి. ఇవన్నీ శరీరమును రక్షించే సైనికులవంటివని చెప్పవచ్చును.

'పాలీ' (**Poly**) అంటే 'అనేకము' అని అర్థము. 'మార్ఫోస్' (**Morphos**) అంటే 'రూపము'. అనేకరూపములు గల న్యూక్లియస్ ఉన్నందున కొన్ని ల్యూకోసైటులు పాలిమార్ఫులు అని పిలవబడుచున్నవి.

పాలిమార్ఫులు, మానోసైటులు అస్థిమధ్యంలో వుండే మజ్జా ధాతువులో ఉత్పత్తి అవుతవి. లింఫోసైటులు, లింఫుగ్రంథులు, స్ప్లీను, థైమస్ టాన్సిల్ వంటి లింఫు ధాతువు అధికంగా వున్న ఉపాంగములలో వుత్పత్తి అవుతవి. ప్లేట్ లెట్లు కూడా మజ్జా ధాతువునుండే తయారవుతవి.

ఉత్పత్తి అయిన తెల్లరక్తకణములన్నీ రక్తంలోకి రావు. కాని అవసరమైనప్పుడు అవి అసంఖ్యాకములుగా రక్తంలో ప్రవేశిస్తవి. రోగస్థితులలో రక్తమును రంగువేసి, మైక్రోస్కోప్ లో చూస్తే తెల్లకణముల సంఖ్య అధికమైనట్లో తగ్గిపోయినట్లో తెలుస్తుంది. ఘనమిల్లీ మీటరులో ఎన్ని తెల్లకణములు, ఎర్రకణములు వున్నవో కొలిచే సాధనములు వున్నవి. రంగువేసిన రక్తపుపొర (**Smere**) లో నూటికి ఎన్ని తెల్లకణములున్నవో లెక్కపెట్టి వాటిని ఆరోగ్యస్థితిలో వుండే సంఖ్యలతో పోల్చడం రోగ నిరూపణలో అతి ముఖ్యమయిన పరీక్షా ప్రక్రియ. (**Differential W. B. C. Count**).

ఆరోగ్యస్థితిలో ప్రతి నూరు తెల్లకణములకు

న్యూట్రోఫిల్ లు	60
ఇయోజినోఫిల్ లు	1—6 వరకు
బేసోఫిల్ లు	0—4 వరకు
మానోసైటులు	5

లింఫోసైటులు 30

వుంటవి. ఒక్కొక్క రకమయిన రోగస్థితిలో ఈ కణముల శాతసంఖ్య మారిపోతూ వుంటుంది.

శరీరంలో ఇతర జీవకణములన్ని ఏయే వస్తువులనుండి తయారవుతున్నవో వాటినుంచే యీ తెల్లరక్తకణములూ తయారవుతవి. కాని వీటి న్యూక్లియస్, ముఖ్యంగా న్యూక్లియో ప్రోటీన్ (**Neucleo-Protein**) అనే ప్రోటీను విశేషంతో తయారవుతుంది. వీటి వుత్పత్తికి, విటమిన్ బి సముదయం (**B-Complex**) లో ఒకటయిన ఫోలిక్ ఏసిడ్ (**Folic Acid**) చాలా అవసరం. ఆహారంలో తగినంత ప్రోటీను లేకపోయినా, ఫోలిక్ ఏసిడ్ తగినంతగా లేకపోయినా తెల్లకణముల వుత్పత్తి తగ్గి శరీరం రోగక్రిముల ధాటిని తట్టుకోలేక శీఘ్రంగా నశిస్తుంది.

ఒకమాటు ఉత్పత్తి అయిన తెల్లకణములు షుమారు 8 నుండి 12 రోజులవరకు రక్తంలో వుంటవని శాస్త్రజ్ఞుల భావన. ఆ తర్వాత దాని అవసరం వున్న అంగములలోకి అవి పోతవి.

కొన్ని రోగస్థితులలో కొన్ని గ్రాన్యులోసైటులు అత్యధికంగా వృద్ధిచెంది అతిశీఘ్రంగా నశిస్తవి. అప్పుడు వాటి న్యూక్లియస్‌లలో నుండి విడివడిన ప్రోటీను పదార్థములు తత్త్వమును ఇరిటేట్ చేసి, ఉబ్బసం, దీర్ఘమయిన దగ్గు, జలుబు, వళ్లుదురదలు మొదలయిన లక్షణములను ఏర్పరుస్తవి. రక్తంలో ఇయోసినోఫైలులు అధికంగా వున్నప్పుడు ఉబ్బసం రావడం యిందువల్లనే.

వ్యాధి నిరోధంలో, నివారణలో యీ తెల్ల కణములు అతి ముఖ్య పాత్ర నిర్వహిస్తవి. అందువల్ల వాటి గుణ ధర్మములను తెలుసుకోడం చాలా అవసరం.

1. వీటి శరీరములు ఇష్టానుసారంగా వంగి అనేక రూపములు ధరిస్తవి. ఇందువల్ల ఇవి కేపిలరీగోడలలో వుండే సూక్ష్మరంధ్రముల నుండి

దూరిరాగలుగుతవి. తమ శరీర రూపమును మార్చుకుంటూ పిల్లలు జేకిపోయి నట్లుగా ఇవి ఒక ప్రదేశమునుండి మరొక ప్రదేశమునకు పోగలుగుతవి.

శరీర భాగములు వ్యాధిగ్రస్త మయినప్పుడు, అక్కడ కొన్ని రసాయనిక ద్రవ్యములు తయారవుతవి. వాటిలో కొన్ని తెల్ల కణములను ఆకర్షిస్తవి. మరికొన్ని విముఖుల్ని చేస్తవి.

తెల్ల కణములు క్రిములను, క్రిమిజనితము లయిన విషపదార్థ ఖండములను మ్రింగివేస్తవి. ఈ ప్రక్రియను ఫేగో సైటోసిస్ (**Phago-Cytosis**) అంటారు. ఫేగో (**Phago**) అంటే "నేను తినెదను" అని అర్థము. న్యూట్రో ఫైల్ లు, మానో సైటులు ఎక్కువగా యీ పని నిర్వహిస్తవి. ఒక్కొక్క శ్వేతకణము 10 నుండి 20 క్రిములను దిగమ్రింగగలుగుతుంది. ఇల్లా మ్రింగే జీవకణములను ఫేగో సైటులు అంటారు. ఇవి జేకుతుంటూ శరీరంలో అన్ని భాగములలోనూ సంచరిస్తూ వుంటవి. ఇల్లా తిరుగుతూ, గాయగ్రస్తమూ క్రిమిగ్రస్తమూ అయిన ప్రదేశములలో గుమిగూడి, క్రిములను దిగమ్రింగుతవి. క్రిములను, దుమ్మువంటి వస్తువులను కరిగించి చీముగా వెలికితెస్తవి. వేటిని సంహరించాలో వేటిని విడిచిపెట్టాలో నిర్ణయించే విచక్షణా శక్తి వీటికి వున్నది. లేకపోతే శరీరంలో ప్రవేశించే మందులను కూడా ఇవి మ్రింగి వేయవచ్చును. శరీర కణములనే ఇవి సంహరించవచ్చును.

ఈ ఫేగో సైటుల శరీరోపరి భాగములు నెగటివ్ ఛార్జికలవై వుంటవి. శరీరంలో వుండే నైసర్గిక వస్తువులూ, కణములూ నెగటివ్ ఛార్జికలవి. ఒకే రకమయిన ఛార్జిగల వస్తువులమధ్య వైముఖ్యం వుంటుంది. శరీరంలో ప్రవేశించే క్రిములు, పరాయి వస్తువులు సాధారణంగా పాజిటివ్ ఛార్జికలవై, నెగటివ్ ఛార్జివున్న ఫేగో సైటులను ఆకర్షిస్తవి. ఈ విధంగా విద్యుచ్ఛక్తి రోగకాలంలో కూడా శరీరారోగ్యమునకు అత్యవసర మవుతుంది.

ఈ దిగమింగే కార్యక్రమంలో ఫేగో సైటులు చచ్చిపోతవి. ఇన్ఫ్లమేషను ఏర్పరచిన క్రిములన్నీ ఫేగో సైటులవల్లనే నశించినప్పుడు ఏ ఔషధ సహాయం లేకుండానే రోగనివారణ కావచ్చును. చచ్చిపోయిన ఫేగో సైటులు, జీర్ణించి ద్రవించిన ధాతుఖండములు, క్రిమి శరీరములు కలిసి ఏర్పడిన పదార్థమును 'చీము'అంటారు.చీము పట్టడమును ఇంగ్లీషులో సప్యురేషన్(**Suppuration**) అంటారు. క్రిమిసంహారం అయి, రోగం వెనుక బట్టినతరవాత, మిగిలిన ఫేగో సైటులు యీ అనవసర పదార్థములను దిగ మ్రింగి గాయము మానడానికి సహాకరిస్తవి.

లింఫో సైటులు నిర్వహించే పని ఏమిటో ఇంకా తేలలేదు. అవి క్రిములను దిగమ్రింగవు. కాని, క్రిమిజనితములయిన విషకణములను (**To-xins**) దిగమ్రింగే సూక్ష్మరేణువులను ఇవి తయారుచేస్తవని కొందరి భావన.

రోగ ఫలితంగా రక్తంలో శ్వేతాణువుల సంఖ్య పెరిగిపోవడమును, ల్యూకో సైటోసిస్ (**Leuco Cytosis**) అంటారు. అవి కొన్ని రోగ స్థితులలో తగ్గిపోతవి.ఇన్ఫ్లుయెంజా మలేరియా టైఫాయిడ్ జ్వరములలో ఇవి తగ్గిపోతవి. ఇవి తగ్గిపోవడమును ల్యూకో పీనియా (**Leuco-penia**) అంటారు. ఘనమిల్లిమీటరుకు 10000కు పైగా ల్యూకో సైటులువుంటే ఆ స్థితిని ల్యూకో సైటోసిస్ అనవచ్చును. అల్లాగే 6000కు తగ్గితే ల్యూకో పీనియా అనవచ్చును. రక్తంలో లింఫో సైటుల సంఖ్య పెరిగిపోవడమును లింఫో సైటోసిస్ (**Lympho-Cytosis**)అంటారు. క్షయవ్యాధిలోనూ కొన్ని రక్త వ్యాధులలోనూ యీ స్థితి ఏర్పడుతుంది. గ్రాన్యులో సైటులు నశించి పోవడమును "ఏగ్రాన్యులో సైటోసిస్" (**Agranulo-Cytosis**) అంటారు. 'సల్ఫానిలమైడ్' అనే క్రిమిసంహార ఔషధం అతిగా సేవిస్తే యీ స్థితి ఏర్పడుతుంది. ప్లేట్లెట్లకు థ్రాంబో సైటులని కూడా పేరు. 'థ్రాంబస్' అంటే గడ్డకట్టిన రక్తం. ఇవి ఘనమిల్లిమీటరుకు మూడున్నర లక్షలు వుంటవి.

ప్లాస్మా:

రక్తంలో వుండే కణముల నన్నింటినీ వేరుచేస్తే లేత పసుపురంగుగల ద్రవపదార్థం మిగులుతుంది. ఆ పదార్థమును ప్లాస్మా అంటారు. ప్లాస్మా శరీర భాగములకు ఆహార పదార్థములను తీసుకుపోతుంది. మెటబాలిజానికి ఫలితంగా తయారయిన పదార్థములను బయటకు పంపుతుంది. ప్రతి నూరు ఘనపు సెంటిమీటరుల రక్తంలోనూ 3 నుంచి 5 గ్రాములవరకు ఆల్బ్యుమెన్ వుంటుంది. రక్తంలోనుంచి పదార్థములు కేపిలరీల ద్వారా ధాతువులలోకి పోతవి. ధాతువులనుండి రక్తంలోకి వస్తవి. ఈ ప్రక్రియను 'ఆస్మోసిస్' అంటారు. దీని ఫలితంగా రక్తం యొక్క రసాయనిక స్వభావం మారకుండా ఒకే మాదిరిగా ఉంచడం ఆల్బ్యుమిన్ విధులలో ఒకటి. కొన్ని ప్రత్యేక వస్తువులు ఆల్బ్యుమిన్‌తో కలిసిగాని శరీర భాగములకు పోలేవు. ఆ విధంగా ఆల్బ్యుమిన్ వస్తువాహికగా ఉపయోగపడుతుంది. ఆల్బ్యుమిన్ ఆహార పదార్థముగా కూడా ధాతువులకు వినియోగపడుతుంది.

ప్లాస్మాలో వుండే రెండవ ప్రోటీను గ్లాబ్యులిన్. ఇది నూరు ఘన సెంటిమీటరుల రక్తంలో 2 నుండి 3 గ్రాముల దాకా వుంటుంది. ఇది అనేకరకములయిన ప్రోటీను విశేషములుగా మారగల శక్తి కలది. రోగ నిరోధక రేణువులన్నీ గ్లాబ్యులిన్‌తో తయారయినవే!

ప్లాస్మాలో వుండే మూడవ ప్రోటీను ఫైబ్రినోజన్ (**Fibrinogen**). దీనినుండే రక్తం గడ్డకట్టడానికి అవసరములయిన వస్తువులన్నీ ఏర్పడతవి.

రక్తంలో ప్రోటీనులు తగ్గిపోతే సంజు చూపుతుంది. అనేక శరీర కార్యక్రమములు గతి తప్పుతవి.

కొన్ని వస్తువులు క్షారగుణం కలవి (**Alkaline**). మరికొన్ని ఆమ్ల

గుణం కలవి (**Acid**). రక్తం క్షారగుణం గల ద్రవపదార్థం. కార్బోహైడ్రేటులు పూర్తిగా దహనం కానప్పుడూ, మరికొన్ని రోగస్థితులలోనూ రక్తం క్షారగుణం విడిచి, ఆమ్లగుణమును ఏర్పరచుకుంటుంది. ఆ స్థితిని ఏసిడోసిస్ (**Acidosis**) అంటారు. ఈ స్థితి తరుచు మధుమేహం (మూత్రంలో చక్కెర ఏర్పడడం) చరమస్థితిలో ఏర్పడుతూ వుంటుంది.

రక్తం రసాయనిక స్వభావమును పి. హెచ్. '**Ph**' అన్న ఆంగ్లాక్షరములతో సూచిస్తారు. సాధారణంగా రక్తం **Ph** 7 గా వుంటుంది. **Ph** 7 నుంచి 14 వరకు క్షారాధిక్యతను, 7 నుంచి 1 వరకు ఆమ్లాధిక్యతను సూచిస్తుంది. రక్తం ఆమ్లస్వభావము ఆరోగ్యమునకు అతిముఖ్యమయినది. శరీరంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వెలికి పోలేకపోయినా, శరీరంలో తయారయిన ఆమ్లపదార్థములు మూత్రం ద్వారా వెలికి పోకపోయినా రక్తంలో ఆమ్లగుణం ఏర్పడుతుంది. రక్తంయొక్క క్షారగుణము మారకుండా అందులో వుండే సోడియం బైకార్బనేట్ (**Sodium Bi-Carbonate**) చూస్తూ వుంటుంది. ఈ క్షారగుణం అధికమైనా ప్రమాదమే. రక్తం పి. హెచ్. 7·35 నుంచి 7·45 మధ్య వున్నప్పుడే శరీరం ఆరోగ్యంగా వుంటుంది.

రక్తం గడ్డ కట్టడం:—రక్తనాళములలో సంచరిస్తున్నప్పుడే రక్తం ద్రవరూపంలో వుంటుంది. కాని వాటినుండి బయటకు రాగానే ఘనీభవించడం జరుగుతుంది. అయితే యీ గడ్డకట్టడం హఠాత్తుగా జరగదు. ముందు రక్తం ఎండుతున్న జిగురులాగా గట్టిపడి, దానిలో జిగురు గుణం ఏర్పడుతుంది. తర్వాత జెల్లీలాగా రక్తం ఉండగడుతుంది. మంచులాగా ఘనీభవించదు. అంతకంతకు యీ జెల్లీవంటి పదార్థము కుంచుకుని అందులో వుండే 'సీరము' విడిపోతుంది. రక్తనాళములలోనుంచి బయటికి వచ్చిన రక్తంలో సన్నని తంతులవంటి నిర్మాణములు యేర్పడతవి. సీరము వేరు, ప్లాస్మా వేరు. ప్లాస్మా రక్తంలో వుండే రక్తకణములు మినహా

యించగా వచ్చిన ద్రవపదార్థము. తెల్ల, ఎఱ్ఱ రక్తకణములూ, ఫైబ్రిన్ వుండవు. మిగతా సూక్ష్మరేణువులు వుంటవి. ప్లాస్మాలో రక్తకణములు లేకపోయినా, ఇతర రసాయనిక పదార్థములన్నీ వుంటవి. శరీరం కాలి బొబ్బ ఎక్కినప్పుడు ఆ బొబ్బలో వుండేది ప్లాస్మా. రక్తం తీసి గ్లాసులో వుంచితే, గడ్డ కట్టిన తరవాత దాని చుట్టూ వుండేది సీరం. సీరంలో రోగనిరోధకశక్తికి సంబంధించిన సూక్ష్మాణువులన్నీ వుంటవి. అందుకే కొన్ని వ్యాధుల ఉనికి తెలియజేసే శక్తులకూ, వ్యాధినిరోధకశక్తిని కల్పించడానికీ కొన్ని సీరములను ఉపయోగిస్తారు. ప్లాస్మాను ఎండబెడితే పౌడర్‌గా తయారవుతుంది. దానికి నీరు చేరిస్తే మళ్ళీ ప్లాస్మా అవుతుంది. సీరం అల్లా కాదు. ఒక శీతోష్ణస్థితిలో దానిని 'సీరం'గానే వుంచాలి.

నెత్తురు గడ్డకట్టడం చాలా సంక్లిష్టమైన రసాయనిక వికృతి. దానిని గురించిన పరిపూర్ణ విజ్ఞానము మనకింకా లభించలేదు. కాని సర్వాంగీకారము పొందిన కొన్ని విషయములు తెలుసుకోదగ్గవి.

రక్తంలో ఫైబ్రినోజన్ (**Fibrinogen**), అయాన్ రూపంలోవున్న కేల్షియం (**Ionic Calcium**), ప్లేట్‌లెట్లు వున్నవి.

రక్త నాళమునకు అంతరాయం ఏర్పడి రక్తం బయటికి రాగానే ప్లేట్‌లెట్లు చితికి వాటినుండి త్రాంబో ప్లాస్టిన్ (**Thrombo-plastin**) అనే పదార్థము ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ త్రాంబో ప్లాస్టిన్ ఒక రకమైన కొవ్వు పదార్థము. జీవకణములలోనూ, ముఖ్యంగా వాటి గోడలలోనూ ఇది విరివిగా వున్నది.

సాధారణంగా రక్త నాళముల అంతరాళములను క్రమ్మివుండే 'ఎండో తీలియం' అనే పొర విద్యుద్రీత్యా నెగెటివ్ ఛార్జికలదై వుంటుంది. ప్లేట్‌లెట్లు ఇతర కణములు కూడా నెగెటివ్ ఛార్జికలవే. ఇందువల్ల వాటి మధ్య వైముఖ్యం ఏర్పడి రక్తం నిరంతరం స్రవించుతూ వుంటుంది. కాని రక్త నాళములకు అపాయం కలిగినప్పుడు కలిగే విద్యుద్రసాయనిక వికృ

తులవల్ల, ఎండో తీలియంలో మార్పు జరిగి అందులో పాజిటివ్ ఛార్జి ఏర్పడుతుంది. అప్పుడు ఆ చోట విద్యుదాకర్షణ ఏర్పడి నెగటివ్ చార్జి గల ప్లేట్ లెట్లు అంటుకుపోతవి. రక్త ప్రవాహంవల్ల కలిగే రాపిడికి అవి చితికిపోతవి. అవి చితికినప్పుడు "త్రాంబో ప్లాస్టిన్" అనే పదార్థము వాటినుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది. రక్త నాళములు తెగినప్పుడు మాత్రమే యిల్లా జరుగుతుందని అనుకోరాదు. క్రిమిజనితము లయిన విషాలవల్ల, కొన్ని రసాయనిక పదార్థములు రక్తంలో ప్రవేశించి నందువల్ల, కేవలం వార్థక్యంవల్ల రక్త నాళములు అపాయం పొందవచ్చు. అప్పుడు కూడా వాటి లోపలి పొర విద్యుద్రీత్యా మార్పులుపొంది రక్తం ఘనీభవించే ప్రక్రియ ప్రారంభమవుతుంది. హృదయానికి పోయే కారోనరీ ఆర్టెరీలో రక్తం గడ్డకట్టడం యీ విధంగానే ప్రారంభమౌతుంది. "జీవితమే విద్యుచ్ఛక్తియొక్క విన్యాస"మని పూర్వాధ్యాయములలో వివరించాను. మన యిచ్ఛానుసారంగా శరీరాంతర్గతములయిన ధాతువుల విద్యుత్స్వభావమును మార్చగలిగితే, రోగాన్నీ మృత్యువునూ జయించవచ్చు. చిరంజీవిత్వమునూ చిరయౌవనమునూ యోగసాధన ప్రసాదిస్తుందంటారు. యోగసాధనలో ఏ విద్యుద్రసాయనిక వికృతులు జరుగుతవో ఎవరూ పరిశీలించలేదు.

త్రాంబో ప్లాస్టిన్ రక్త నాళములనుండి మాత్రమే ఉత్పత్తి అవుతుందనుకోరాదు. గాయగ్రస్తములయిన జీవాణువు లన్నింటినుండీ అది ఉత్పత్తి కావచ్చును. కొందరు త్రాంబో ప్లాస్టిన్ నేరుగా ప్లేట్ లెట్ల నుండి ఉత్పత్తికాదనీ, త్రాంబో ప్లాస్టిన్‌ను ఉత్పత్తి చేయగల ఒక ఎంజయిము మాత్రమే ప్లేట్ లెట్లనుండి తయారవుతుందనీ భావిస్తున్నారు. ఈ ఎంజయిము ప్లాస్మాలోవుండే ప్రో త్రాంబో ప్లాస్టినును, త్రాంబో ప్లాస్టినుగా మారుస్తుందనీ, అది రక్తమును గడ్డ కట్టిస్తుందనీ వారి భావన. ఈ రసాయనిక వికృతికి, ఫేక్టర్ 5 (**Factor** 5) అనే సంక్లిష్ట రసాయనిక వస్తువు కూడా రక్తంలో వుండాలని కొందరి భావన. దీనివలన రక్తం

చాలా శీఘ్రంగా గడ్డ కడుతుందనీ, అపాయమును బట్టీ, అందువల్ల జరిగే రక్తనష్టమునుబట్టీ యీ ఫేక్టర్-5 ప్రభావం ఏర్పడుతుందనీ వారి విశ్వాసం.

ప్రోత్రాంబిన్ త్రాంబిన్‌కు మాతృవస్తువు. త్రాంబోస్ (**Thrombos**) అంటే బిరడా. సీసా మూతిని బిరడాలాగా రక్తనాళం మూతిని గడ్డకట్టిన రక్తం మూసివేస్తుంది గనక దానిని త్రాంబస్ అనీ, అది ఏర్పడే ప్రక్రియను త్రాంబోసిస్ అనీ అన్నారు. ప్రోత్రాంబిన్, గ్లాబ్యులిన్ అనే ప్రోటీను జాతికిచెందిన వస్తువు. ఇది ఎక్కువగా లివరులో ఉత్పత్తి అవుతుంది. అందువల్ల లివరు తీవ్రంగా వ్యాధిగ్రస్తమైనప్పుడు యీ వస్తువు వుత్పత్తి కాదు. అందుకనే కామెర్లు వచ్చినప్పుడు రక్తస్రావం ఏర్పడితే ఒకంటాన ఆగదు. సాధారణంగా రక్తంలోవుండే ప్రోత్రాంబిన్ 24 గంటలలో అయిపోతుంది. అంటే లివరు నిరంతరాయంగా యీ ప్రోత్రాంబినును ఉత్పత్తి చేస్తువుంటుందన్న మాట.

ఈ ప్రోత్రాంబిన్ త్రాంబిన్‌గా మారడానికి అయానులు రూపంలో వున్న కేల్షియం, ఫేక్టరు 5 అవసరం. ఇవి లేకపోయినా ప్రోత్రాంబిన్ త్రాంబిన్‌గా మారుతుంది. కాని ఆ పరివర్తన చాలా నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. ఫేక్టర్ 5, కేల్షియం అయానులు (అయాను స్వస్థత కోలుపోయిన అణువు. అంటే పాజిటివ్ ఛార్జిగాని నెగటివ్ ఛార్జిగాని అధికంగావున్న ఏటంభాగం) త్రాంబిన్ ఉత్పత్తి వేగమును అధికం చేస్తవన్నమాట.

ప్రోత్రాంబిన్ ఉత్పత్తికి విటమిన్ కె (**Vitamin K**) అనే విటమిన్ చాలా అవసరం. ఇది కొవ్వు పదార్థములలో నుంచి ఉత్పత్తియై కొవ్వులలోనే కరిగి శరీరంలో సంచరించే విటమిన్. జీర్ణకోశంలో వుండే కొన్ని బేక్టీరియముల ప్రభావంవల్ల విటమిన్ కె నిత్యమూ ఉత్పత్తి అవుతూ వుంటుంది. ఈ ఉత్పత్తి పిత్తరసం (**Bile**) లేనిది జరగదు. అది లివరునుండి ఉత్పత్తి కావాలి. లివరు వ్యాధులలో పిత్తరసం సరిగా ఉత్పత్తికాదు. అందువల్ల కొవ్వులు జీర్ణంకావు. విటమిన్ "కె" ఉత్పత్తి

తగ్గుతుంది. ఇందువల్లనే లివరు వ్యాధులతో ఆహారంతో కొవ్వులు తగ్గించి విటమిన్ కె మాత్రలుగానో, ఇంజక్షన్లుగానో ఇవ్వడం జరుగుతున్నది.

థ్రాంబిన్ ప్రభావంవల్ల రక్తంలో వుండే ఫైబ్రినోజన్ (ఫైబ్రినుకు మాతృవస్తువు) ఫైబ్రిన్‌గా మారుతుంది. థ్రాంబిన్ ఫైబ్రినోజనును ఫైబ్రిన్‌గా మార్చే కేటలిష్టు మాత్రమే. ఫైబ్రిన్ అవసరమైన ప్రమాణములతో ఉత్పత్తి కాగానే, థ్రాంబిన్ ఉత్పత్తి ఆగిపోతుంది. దానిని రక్తంలో వుండే హిపారిన్ (**Heparin**), ఏంటీ థ్రాంబిన్ (**Anti-Thrombin**) (థ్రాంబిన్‌కు విరుద్ధవస్తువు) నాశనం చేస్తవి. ఇల్లా జరగకపోతే, రక్తమంతా గడ్డకట్టి ప్రాణాపాయం ఏర్పడుతుంది!

ఫైబ్రినోజన్ రక్తంతోవుండే ప్రోటీను విశేషం. దీని మాలిక్యూలు చాలా పెద్దది. అందువల్ల సాధారణంగా యిది కేపిలరీ గోడలను దాటి, పరిసరంతో వుండే టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌తో ప్రవేశించలేదు. అల్లా జరిగితే ధాతువులన్నీ గడ్డకట్టిపోతవి. కొన్ని రోగపరిస్థితులతో కేపిలరీ గోడలు దెబ్బతిని ఫైబ్రినోజన్ పరిసర ధాతువులో ప్రవేశించి ధాతువు గడ్డకట్టిపోతుంది. బోదకాలు యీ విధంగానే ఏర్పడుతుందని కొందరి భావన. ఈ ఫైబ్రినోజన్ అధికంగా లివరులోనే తయారవుతుంది.

నిజంగా రక్తమును గడ్డకట్టించే వస్తువు ఫైబ్రిన్ (**Fibrin**). ఇది తంతువులుగా ఏర్పడి ఆ తంతువుల కలయికవల్ల ఒక వలవంటి నిర్మితి, రక్తనాళమునుండి బయటికి వచ్చిన రక్తంతో ఏర్పడుతుంది. ఫైబ్రిన్ తంతువులు అధికమైనకొద్దీ, వాటివల్ల ఏర్పడిన గూడులో, రక్తకణములు - ప్లాస్మా యిరుక్కుని అది కుంచుకున్నప్పుడు సీరం బయటకు వస్తుంది. ఫైబ్రిన్ తంతువులు అంతకంతకు కుంచుకుని, గడ్డకట్టిన రక్తమును పిండుతవి. అంటే గడ్డకట్టిన రక్తములో ప్లాస్మా వస్తువులూ, రక్తకణములూ, ఫైబ్రిన్ తంతువులతో యేర్పడిన గూడూ వుంటవన్నమాట. రక్తం గడ్డకడుతున్న కొద్దీ అందులో వుండే ప్లేటిలెట్లు చితికి, థ్రాంబోప్లాస్టిన్ ఉత్పత్తి అయి, దాని ప్రభావంవల్ల ఫైబ్రిన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇందు

వల్ల ఒకమాటు గడ్డకట్టిన రక్తంముద్ద పరిమాణం అంతకంతకు పెద్దదౌతూ వుంటుంది.

రక్తనాళములలో ఏర్పడిన రక్తం గడ్డ నాళ గతి ననుసరించి ప్రయాణించవచ్చును. అంటే ఆర్టెరీలోగడ్డ హృదయం నుంచి దూరం గానూ వెయినులో గడ్డ హృదయాభిముఖంగానూ పోవచ్చును. సాధారణంగా రక్తనాళముల శాఖలు కలిసిన చోట యిది ఆగిపోతూ వుంటుంది. రక్తనాళ శాఖల సంధిలో రక్త ప్రవాహ వేగం అధికంగా వుంటుంది. దానిలో థ్రాంబోప్లాస్టిన్ కొట్టుకుపోయి, రక్తం గడ్డ పెరగడం ఆగి పోతుంది. థ్రాంబిన్ ఉత్పత్తి ఆగగానే రక్తం గడ్డ కుంచుకుని అంత కంతకు చిన్నదై పోతుంది.

రక్తనాళములలో వుండే కండరములు అనిచ్ఛాధీన కండరములు గదా. వాటి సంకోచ వ్యాకోచములు సింపతెటిక్ నరములవల్ల జరుగుతవి. రక్తనాళమునకు అపాయం జరగగానే, యీ నరముల ప్రభావంవల్ల, రక్తనాళముల గోడలలో వుండే అనిచ్ఛాధీన కండరములలో తీవ్రమయిన సంకోచం (**Spasm**) ఏర్పడి, వాటి ద్వారం చిన్నదై పోతుంది. ఇందు వల్ల చిన్న రక్తం గడ్డతోనే వాటి మూతి మూసుకునిపోయి రక్త నష్టం ఆగిపోతుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు ఈ నాళం సంకోచంతోనే, రక్తనాళం మూసుకుని పోవచ్చును కూడా.

ఒకమాటు రక్తనాళంలో ఏర్పడిన రక్తం గడ్డ (**Blood Clot**)లో కొన్ని జీవకణములు ప్రవేశించి రక్తకణములనూ, ఫైబ్రిన్ తంతువులనూ జీర్ణించి వేస్తవి. ఈ విధంగా చిన్న గడ్డలు అంతరించి పోతవి. పెద్ద గడ్డ లయితే పీచుధాతువులతో ఏర్పడిన తంతువు రక్తనాళానికి అడ్డంగా నిలచి పోతుంది. గడ్డ మరీ పెద్దదిగా వున్నప్పుడు, దాని మధ్యనుంచి చిన్న చిన్న రక్తనాళములు ఏర్పడి రక్త ప్రసారం సాగిపోవచ్చును కూడా.

రక్తంలోనే ఫైబ్రినును కరిగించివేసే వస్తువులున్నవి. వాటినుండి

ఫైబ్రినో లైసిన్ (Fibrino-lysin) అనే వస్తువు పుట్టి రక్తం గడ్డలో వున్న ఫైబ్రిన్‌ను కరిగించి వేస్తుంది.

ఒక్కొక్కప్పుడు చిన్నవైన గడ్డలు వెయినుల ద్వారా హృదయము లోకి పోయి, ఆర్టెరీల ద్వారా మెదడులోకీ ఇతర అవయములలోకీ పోయి వాటి ద్వారములను మూసివేసి రక్త సంచారమును నిలిపి వేయవచ్చును. ఈ పరిస్థితిని ఎంబోలిజం (Embolism) అంటారు. అల్లా రక్తగతిని నిరోధించే వస్తువును ఎంబోలస్ అంటారు. ఎంబోలస్ రక్తంగడ్డ కావచ్చును. గాలిబుడగ కావచ్చును. గాయం ఏర్పడినప్పుడు, వెయిను లోకి ఇంజక్షను ఇచ్చినప్పుడు, గాలిబుడగ రక్తనాళములలో ప్రవేశించి యీ విధమయిన ప్రమాదం ఏర్పడవచ్చును.

రక్తం గడ్డ కట్టడానికి ఇంత సంక్లిష్టమయిన కార్యక్రమం శరీరంలో జరగాలి. శరీరంలో ఈ మెకానిజమే లేకపోతే, గాయం ఏర్పడ్డప్పుడల్లా మరణం సంభవించవచ్చును. కాని ప్రాణరక్షణకు కారణభూతమైన రక్తం గడ్డ కట్టడమనే క్రియ, అనవసరంగా కొన్ని అంగములలో, రోగఫలితంగా జరిగినప్పుడు, అదే ప్రాణాలు తీస్తుంది. అప్పుడు రక్తం గడ్డ కట్టడమును శీఘ్రంగా నిరోధించకపోతే ప్రాణ మోసం ఏర్పడుతుంది.

రక్తంలో ఏంటీ థ్రాంబిన్, (ఏంటీ (Anti) అంటే వ్యతిరేకమైన అని అర్థము.) ఫైబ్రినోజన్, హిపారిన్ అనే వస్తువులు థ్రాంబిన్‌ను నశింప జేస్తవి. ఇది కాక, శరీరంలో వుండే జీవకణములలో వుండే సైటోప్లాజము నుండి హిపారిన్ అనే వస్తువు వుత్పత్తి అవుతుంది. ముఖ్యంగా కేపిలరీ గోడలను అంటి వుండే జీవకణములు ఈ హిపారిన్ అనే వస్తువును అధికంగా వుత్పత్తి చేస్తవి. ఈ హిపారిన్ అనే వస్తువుకు రెండు గుణము లున్నవి. 1.అది ప్రోథ్రాంబినును థ్రాంబిన్‌గా మారకుండా అరికడుతుంది. 2. రక్తంలో వుండే కొవ్వు విశేషములనుండి,రక్తం గడ్డకట్టకుండా ఆపగల

వస్తువులను ఇది వుత్పత్తి చేయిస్తుంది. సాధారణంగా రక్తంలో థ్రాంబో ప్లాస్టిన్, హిపారిన్ అత్యల్ప పరిమాణములలోనే కనిపిస్తూ వుంటవి.

అనేక కారణములచేత హృదయంలో ఆర్టెరీలలోనూ, శరీరంలో ఇతర రక్తనాళములలోనూ వుండే రక్తం గడ్డకట్టి ప్రాణాపాయం సంభవిస్తుంది. అప్పుడు ఈ హిపారిన్ అనే వస్తువు, రక్తం గడ్డకట్టకుండా ఆరికట్టగల యితర ఔషధములు ప్రాణరక్షణ చేయగలుతవి.

రక్తం గడ్డ కట్టడానికి కారణములయిన (1) థ్రాంబో ప్లాస్టిన్ (2) ఫేక్టర్ 5 (3) ప్రో థ్రాంబిన్ (4) కేల్షియం అయానులు (5) ఫైబ్రినోజన్ అనే అయిదు వస్తువుల ఉత్పత్తిలో తికమకలు ఏర్పడితే, రక్తం గడ్డ కట్టకపోవడమో, అనవసరంగా గడ్డ కట్టడమో జరుగుతుంది.

ఇవిగాక రక్తంలో వుండే ఒక రకమైన గ్లాబ్యులిన్ ప్లేట్ లెట్లు త్వరగా చితికి, థ్రాంబిన్ ఏర్పడేటట్లు చేస్తుంది. కొందరి రక్తంలో జన్మతః యీ గ్లాబ్యులిన్ వుండదు. అటువంటి వారికి గాయం ఏర్పడితే రక్త నష్టం ఆగనే ఆగదు. ఈ రోగస్థితిని "హీమో ఫైలియా" (**Haemo-philia**) అంటారు. వారు గాయములతో చిన్న వయస్సులోనే మరణిస్తారు. దీనికి సరియైన నివారకౌషధం ఇంకా తయారు కాలేదు.

నెత్తురులో వుండే ప్లేట్ లెట్లనుండి థ్రాంబిన్ తయారవుతుంది గనక వాటికి 'థ్రాంబోసైటులు' అనే పేరు కూడా వున్నది. కొన్ని పరిస్థితులలో రక్తంలో వీటి సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. ఆ స్థితిని 'థ్రాంబోసైటోపీనియా' (**Thrombo-cyto-penia**) అంటారు. హీమోఫైలియా వున్నవారిలో యీ స్థితి విధిగా వుంటుంది.

రక్తం త్వరగా గడ్డకట్టకపోయినా, అనవసరంగా, అనవసరమయిన ప్రదేశంలో గడ్డకట్టినా ప్రమాదమే. ఈ ప్రమాదములనుండి రోగిని తప్పించడానికి కొన్ని ఔషధములను వైద్యశాస్త్రజ్ఞులు తయారుచేశారు. రక్తం త్వరగా గడ్డ కట్టకుండా చేసే మందులను 'ఏంటీ కోయాగ్యులెంటులు'

(**Anti-Coagulents**) అంటారు. కోయాగ్యులేట్ అంటే గడ్డకట్టు లేక సుద్దబారు అని అర్థము. 'ఏంటి' (**Anti**) అన్న మాట వ్యతిరేకార్థమును సూచించే ఉపసర్గ. రక్తం త్వరగా గడ్డకట్టనప్పుడు అల్లా కట్టించే ఔషధములను 'కోయాగులెంటులు' అంటారు. వీటికే 'హీమోస్టేటిక్కు'లు (**Haemostatics**) అనే పేరుకూడా వున్నది. 'హీమో' (**Haemo**) అంటే రక్తసంబంధమైనది అని అర్థము. 'స్టేటిక్' (**Static**) అంటే నిశ్చలమైన, స్థావరమైన అని అర్థం. రోగస్థితినిబట్టి వైద్యులు వీటిని వాడతారు.

పై విషయములను పరిశీలిస్తే రక్తము యీ క్రింది విధులను నిర్వహిస్తుందని తెలుస్తుంది.

(1) శరీరభాగములు తమ విధులను నిర్వర్తించడానికి అవసరమూలయిన వస్తువులను వాటికి సరఫరా చేయడం.

(2) మెటబాలిజం ఫలితంగా తయారయిన కార్బన్ డై ఆక్సైడు, యూరియా మొదలయిన వస్తువులను వాటిని విసర్జించే అవయవములకు తీసుకునిపోవడం.

(3) రోగనిరోధకములు, క్రిమిసంహారకములు అయిన రేణువులను తనతో ఉంచుకుని అవసరమైన ప్రదేశములకు పంపడం.

(4) అనాళికాగ్రంథులు స్యందించే 'హార్మోనులు' (**Harmones**) అనే స్యందనములను శరీరభాగములకు అవసరమునుబట్టి సరఫరా చేయడం.

నెత్తురుపోటు:—

రక్తనాళములు రబ్బరుగొట్టములలాగా పెద్దవీ చిన్నవీ కాగల నాళములు. హృదయపు సంకోచ వ్యాకోచ కాలములతో, వాటి గోడల మీద వత్తిడినిబట్టి అవి విస్తరించడం, కుంచుకోడం జరుగుతూ వుంటుంది. రక్తనాళముల గోడలకు వాటిలో సంచరించే రక్తంవల్ల కలిగే ఒత్తిడిని 'నెత్తురుపోటు' అంటారు. సముద్రం పొంగడమును 'పోటు' అని, వెనక్కు—

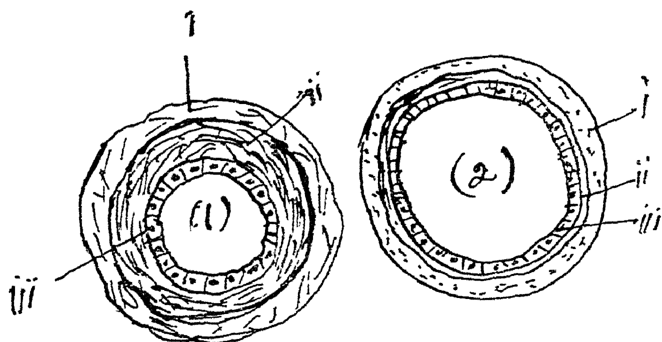
పోవడమును 'ఆటు' అంటాము. 'పోటు' కాలంలో ఒడ్డును కెరటం తాకి నంత బలంగా 'ఆటు' కాలంలో తాకదు గదా. అల్లాగే 'సిస్టోల్' సమయంలో రక్తనాళముల గోడలమీద యీ రక్తపీడన శక్తి (Blood Pressure) అధికంగా వుంటుంది. 'డయాస్టోల్' కాలంలో తక్కువగా వుంటుంది. నెత్తురుపోటును గురించీ, నాడిని గురించీ పూర్తిగా తెలుసుకోవాలంటే, రక్తనాళములలో రకములను గురించీ, వాటి నిర్మితీ ధర్మములలో భేదములను గురించీ తెలుసుకోవలసి వుంటుంది.

రక్తనాళములు (1) ఆర్టెరీలు (2) వెయినులు అని రెండు రకములు. ఆర్టెరీలు హృదయంనుండి రక్తమును తీసుకొని పోయేవి. వెయినులు రక్తమును హృదయములోకి చేర్చేవి. ఆర్టెరి శాఖను 'ఆర్టిరియోల్' అంటారు. వెయిను శాఖను వీన్యూల్ అంటారు. ఆర్టెరి ఉపశాఖకు, వెయిను ఉపశాఖకు మధ్య కేపిలరీ వుంటుంది. అంటే కేపీలరీ వైయినికాంతము, (Venous end) ఆర్టీరియాంతము (Arterial end) అని రెండు అంతములుంటవి అన్నమాట. కేపిలరీలను చుట్టి జీవకణము లుంటవి. వాటి మధ్య వుండే ఖాళీ ప్రదేశంలో టిష్యూ ఫ్లూయిడ్ వుంటుంది. ఈ ఖాళీ ప్రదేశముల నుండి లింఫేటిక్సు అనే నాళములు, టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లో కొంత భాగమును కొన్ని వస్తువులను సేకరించి, లింఫు గ్రంధుల ద్వారా పోయి ఇతర లింఫు నాళములతో కలిసి, పెద్ద లింఫు నాళములుగా యేర్పడి, వాటి కలయికతో 'థొరాసిక్ డక్టు' (Thoracic Duct) అనే పెద్ద లింఫు నాళంగా ఏర్పడుతుంది. ఇది పెద్ద వెయినుతో కలిసిపోతుంది.

నిర్మితిలోనూ ధర్మంలోనూ కూడా ఆర్టెరీలకూ వెయినులకూ మధ్య భేదములున్నవి.

ఆర్టెరి గోడలో మూడు పొరలు వున్నవి. వీటిని వెలుపలి నుండి లోపలకు క్రమంగా (1) ట్యూనికా ఎడ్వెంటిషియా (2) ట్యూనికా మీడియా (3) ట్యూనికా ఇంటిమా అంటారు. ట్యూనికా (Tunica) అంటే ధరించే

చొక్కా; ఎడ్వెంటిటస్ (Adventitus) అంటే ఇతరమయిన లేక సంబంధించని అని అర్థము. రక్తనాళమును చుట్టివున్నా ట్యూనికా ఎడ్వెంటిషియా దాని నిర్మితిలో ధర్మంలో పాల్గొనేది కాదు. ఈ మాట వైద్య పరిభాషలో తరుచు వస్తూ వుంటుంది. ఒక నిర్మితిని అంటిగాని అనుసరించిగాని వుంటూ దానికి సంబంధంలేని వాటిని 'ఎడ్వెంటిటస్' (Adventitus) అని వర్ణిస్తారు. ఉదాహరణంగా లబ్ డుబ్ అనే హృదయ శబ్దములు కాక, కొన్ని రోగ పరిస్థితులలో యితర శబ్దములు హృదయ ప్రదేశంలో వినిపిస్తవి. వాటిని 'ఎడ్వెంటిషస్' శబ్దములు అంటారు. మీడియా అంటే 'మధ్యగతమయిన' అని అర్థము. ఎడ్వెంటిషియా పొరకూ ఇంటిమా పొరకూ మధ్య వుండేది గనక దీనికా పేరు వచ్చింది. ఇది ప్రధానంగా ఉంగరము వంటి ఆకారముగల కండ భాగులతో తయారయింది. ఈ కండరములే గాక మరీ పెద్ద ఆర్టెరీలలో, ఎలాస్టిక్ తంతువులు(Elastic Fibres) కూడా చాలా వుంటవి. ఆర్టెరీ పెద్దదయిన కొద్దీ యీ ఎలాస్టిక్ తంతువులు కండరములకన్న అధి



1. ఆర్టెరీ 2. వెయిను

i. ట్యూనికా ఎడ్వెంటిషియా (Tunica adventitia)
ii. ట్యూనికా మీడియా (Tunica Media)
iii. ట్యూనికా యింటిమా (Tunica Intima)

కంగా వుంటవి. చిన్న ఆర్టెరీలలోనూ ఎలాస్టిక్ తంతువులు వున్నా కండర ములు అధికంగా వుంటవి. ఈ ఎలాస్టిక్ తంతువులవల్ల ఆర్టెరీగోడ ఎప్పుడూ సంకోచంగానే వుండి, దాని గోడలు ఒక వైపు గోడ మరొకవైపు గోడతో అంటుకోవడం జరగదు. 'ఇంటిమా' (Intima) అంటే అంతరంగికమైన అని అర్థము. 'ఇంటిమేట్' అన్నమాట యీ మాటనుండి పుట్టినదే. ఆర్టెరీ లోపలివైపున యీ పొర కమ్మివుంటుంది. ఇది చాలా నునుపుగా వుండి రక్త ప్రసారానికి ఏ మాత్రము ప్రతిఘటననూ (Friction) కలిగించదు. ఇది పేవ్ మెంటు ఎపితీలియంతో ఏర్పడివుంటుంది. ఆర్టెరీగోడలలో సంకోచ వ్యాకోచములు జరగడానికి, వాటికీ ఆహారమూ ఆక్సిజను కావాలి గదా? రక్తనాళములకు పోయే సూక్ష్మ రక్తనాళములు ద్వారా యీ పదార్థములు వాటికి సరఫరా అవుతవి. ఈ సూక్ష్మనాళములను రక్తనాళ నాళికలు అంటారు. ఆంగ్ల పరిభాషలో 'వేసా వేసోరం' (Vasa-Vasorum) అంటారు. వాస్ (Vas)అంటే 'నాళము'. నాళ ములకు పోయే నాళములు అని యీ మాట కర్థము. రక్తనాళములలో వుండే కండరములు కేవలం అనిచ్ఛాధీన కండరములు. వాటి సంకోచ వ్యాకోచములను స్వచ్ఛంద నరాశయ తంతువుల ద్వారా మెదడు శాసిస్తూ వుంటుంది.

వెయినుల గోడలలోనూ యీ మూడు రకములైన పొరలూ వుంటవి. కాని కండరముల పొర చాలా పలచగా వుంటుంది. అందులో ఎలాస్టిక్ తంతువులు వుండవు. అందువల్ల రక్తపీడన శక్తి పోగానే అది గాలిపోయిన రబ్బరు తిత్తిలాగా తప్పబారి పోతుంది. హృదయ మట్టానికి క్రిందవున్న వెయినులలో రక్తము భూమ్యాకర్షణ శక్తిని అధిగమించి హృదయోన్ముఖం కావాలి. ఇందువల్ల వాటి గోడల సంకోచశక్తికి సహాయకంగా వాటిలో వేల్వులు అనే నిర్మితులు వుంటవి. ఇవి వెయినిక రక్తమును పైకి పోనిస్తవేగాని క్రిందికి దిగనివ్వవు. ఇవి ఇంటిమా పొర సాగి ఏర్పడిన అర్థ చంద్రాకృతి గల నిర్మితులు. వీటిలో కొద్దిగా ఎలాస్టిక్ తంతువులు

కూడా వుంటవి. వెయినికరక్తగతికి నిరోధం కలిగినప్పుడు వెయినులు ఉబ్బుతవి. అప్పుడీ వేల్వ్యులు చిన్న చిన్న బుడిపెలలాగా కనుపిస్తవి.

కేపిలరీలు:— ఆర్టెరీ, వెయినుల శాఖలు విభజన పొందుతూన్న కొద్దీ వాటిలో పై రెండు పొరల మందమూ అంత కంతకు తగ్గి చివరకు ఇంటిమాలో వుండే ఎండోథీలియంతో ఏర్పడిన సూక్ష్మనాళికములు మిగిలిపోతవి. అవే కేపిలరీలు.వీటి గోడలతోవుండే రంధ్రముల ద్వారా రక్తం తెచ్చే వస్తువులు ధాతువులకు పోతవి. ధాతువులలో తయారయిన వస్తువులు వీటిలోకి పోతవి. ఆరోగ్య స్థితిలో యీ అంతర్గమన బహిర్గమనములు సమానంగానే వుంటవి. కాని కొన్ని రోగ పరిస్థితులలో ఎక్కువ ద్రవపదార్థం ధాతువులలో నిలవ వుండిపోతుంది. ఈ స్థితిని 'సంజు' అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఈడిమా' (Oedema) అంటారు. ఆర్టెరీలో రక్తం ఆక్సిజన్ ఆధిక్యతవల్ల ఎర్రగా వుంటుంది. వెయినులో రక్తం కొంత నలుపుబారి వుంటుంది. అందులో వుండే రసాయనిక పదార్థములు వేరు వేరుగా వుంటవి. కాని కేపిలరీలలో వుండే రక్తరసాయనిక స్వరూపం ప్రతిక్షణ లేశంలోనూ మారుతూ వుంటుంది.

హృదయ సంకోచకాలంలో (సిస్టోల్ లో) శరీరాంతముల వరకూ రక్తం పోగలిగినంత శక్తితో వెంట్రికిలు సంకోచిస్తుంది. అప్పుడు ఆర్టెరీల గోడలమీద ఒత్తిడి అత్యధికమై వుంటుంది. ఆ సమయంలో రక్తపీడన శక్తిని సిస్టాలిక్ ప్రెషరు (Systolic Pressure) అంటారు. హృదయం వ్యాకోచించే కాలంలో ఆర్టెరీలు ఖాళీ కావు. వాటిలో కొంత రక్తం మిగిలి వుంటుంది. ఆ రక్తపు పీడనశక్తిని డయాస్టోలిక్ ప్రెషరు (Diastolic Pressure) అంటారు.

ఇంట్లో నీటి మరపంపు పని చేస్తున్నప్పుడు, పంపులో నీరంతా గొట్టాల్లోకి పోయినట్లుగా, వెంట్రికిల్ సంకోచించినప్పుడు ఆర్టెరీలలో ప్రవేశించిన రక్తమంతా నేరుగా ఆర్టెరీ శాఖాగ్రములకు తద్వారా ధాతువులకూ పోదు. ఆర్టెరీ శాఖలతో వుండే కండరముల స్వల్ప సంకోచం

వల్లా, అందులో వుండే ఎలాస్టిక్ తంతువుల అకుంచనీయతవల్లా రక్తం అంతా ముందుకుపోక, స్థానికంగా ఆర్టెరీ ఉబ్బి అక్కడ వుండి పోతుంది. అంటే ఆర్టెరీ శాఖలు రక్త గతికి ఒక ప్రతిరోధమును (Resistance) కలిగిస్తవన్నమాట. ఈ ప్రతిరోధము శరీరంలో వుండే ఆర్టెరీ శాఖలన్నీ కలిగించవు. దూర భాగములలో వుండే శాఖలు మాత్రమే కలిగిస్తవి. అందువల్ల ఆ ప్రతిరోధమును పెరిఫెరల్ రెసిస్టెన్సు (Peripheral Resistance) అంటారు. 'పెరిఫెరీ' అంటే 'పరిధి' (Circumferance). ఈ ప్రతిరోధక శక్తి ఎప్పుడూ ఒకలాగే వుండదు. అదే విధంగా వెంట్రికిల్ సంకోచక శక్తీ ఒకేలా వుండదు. పరిస్థితులను బట్టి యివి మారుతూ వుంటవి. అంటే రక్తపీడన శక్తి, వెంట్రికిల్ సంకోచ శక్తిమీదా, పరిధి ప్రతిరోధక శక్తిమీదా, సిస్టోల్ కాలంలో రక్తనాళములలో ప్రవేశించిన రక్తం ఘన పరిమాణంమీదా, ఆర్టెరీ గోడలలో వుండే కండరముల సంకోచ శక్తిమీదా ఆధారపడి వుంటుందన్న మాట. ఇందులో ఏది మారినా రక్తపీడన శక్తి మారుతూ వుంటుంది. రక్తనాళములలో వుండే కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములను శాసించే కేంద్రము మెదడు క్రింది భాగమయిన మెడుల్లా అబ్లాంగేటాలో వున్నది. మెదడు ఆదేశములను అనుసరించి యీ కేంద్రము శరీర పరిధిలో వుండే ఆర్టెరీ శాఖలు ఎంత ప్రతిరోధమును కలిగిస్తే శరీర కార్యక్రమానికి అనుకూలమో అంత ప్రతిరోధం కలిగేటట్లుగా అవి సంకోచించేటట్లు చేస్తూంది. సాధారణంగా ఈ 'పరిధి ప్రతిరోధం' నిలకడగానే వుంటుంది. దేహపరిశ్రమ కాలంలో, ఉద్రేక సమయములలో, భోజన నిద్రా సమయములలో యీ పరిధిప్రతిరోధక శక్తీ, దానిమీద ఆధారపడిన రక్తపీడన శక్తీ మారుతూ వుంటవి. అందుకని రక్తపీడన శక్తిని నిర్ణయించేవారు, వ్యక్తిని పడుకో బెట్టి, మనశ్శాంతి కలిగించి, తాపీగా వున్నప్పుడు మాత్రమే నిర్ణయించాలి.

రక్తపీడన శక్తిని కొలవడానికి స్ఫిగ్మోమేనో మీటరు. (Sphigmomano meter) అనే సాధనమును శరీర శాస్త్రజ్ఞులు తయారు

చేశారు. స్ఫిగ్మోస్ (Sphigmos) అంటే 'నాడి'; మేనోస్ (Manos) అంటే అదుపైన అని అర్థము. మీటరు అంటే కొలిచే సాధనం. నాడి అదుముగా ఉబ్బినప్పుడు వుండే పీడనశక్తిని కొలిచే సాధనం గనక దీనికాపేరు వచ్చింది. థర్మామీటరును ఆరోగ్యకాలంలో ఉపయోగించరు. అల్లాగే యీ సాధనమును ఆరోగ్యకాలంలో సాధారణంగా ఉపయోగించరు. అవసరమైనప్పుడే వుపయోగిస్తారు. ఇందులో ఒక పొడుగయిన రబ్బరు సంచీ, పాదరసంవున్న ఒక సీసా, ఆ సీసా మూతిని అంటి ఒక పొడుగయిన గాజు గొట్టమూ వుంటవి. ఈ రబ్బరు సంచిని దండ చేతికి చుట్టి, దాని నుండి బయలుదేరే ఒక రబ్బరు గొట్టమును పాదరసం సీసాకు తగిలిస్తారు. మరొక రబ్బరుగొట్టం చివర ఒక రబ్బరు బల్బు వుంటుంది. దానికి ఒక వేల్వు వుంటుంది. ఆ వేల్వు తెరిచివుంటే రబ్బరు తిత్తిలో గాలి బయటకు పోతుంది. అది మూసి, బల్బును అదిమినప్పుడు గాలి రబ్బరు తిత్తిలోకి పోయి, దండచేతిలో వుండే ఆర్టరీలను అదిమి మూసివేస్తుంది. అందులోవుండే పీడనశక్తి ప్రభావంవల్ల సీసాలో వుండే పాదరసం గాజుగొట్టంలో పైకి పోతూ వుంటుంది. ముంజేతివద్ద నాడిని పరిశీలిస్తూ రబ్బరు బల్బును అదుముతూ వుంటే కొంతసేపటికి నాడి అంతరించి చేతికి అందదు. సాధారణంగా 240 మిల్లిమీటర్ల పొడుగుగల పాదరసశ్రేణిని దాటి రక్తపీడనశక్తి ఏ రోగస్థితిలోనూ పోదు. సాధారణంగా 200 మిల్లిమీటర్ల వరకు పాదరసమును పంపితే, ఏ నాడి అయినా అంతరించిపోతుంది. అప్పుడు రబ్బరు బల్బుదగ్గిర వేల్వు నెమ్మదిగా తెరిస్తే క్రమంగా నాడి ఏర్పడుతుంది. నాడి అంతరించిన స్థితిలో పాదరసం లెవెలువద్దవున్న అంకె సిస్టాలిక్ ప్రెషరును సూచిస్తుంది. ఆస్థితినుండి నాడి బాగామార్పులేనంతగా తెలిసినప్పుడు పాదరసం లెవెలువద్ద వున్న అంకె డయాస్టోలిక్ ప్రెషరును సూచిస్తుంది. సాధారణంగా ఆరోగ్యవంతులలో సిస్టాలిక్ ప్రెషరు 120 మిల్లిమీటర్లు, డయాస్టోలిక్ ప్రెషరు 80 మిల్లిమీటర్లు వుంటుంది. నాడి చూచి నిర్ణయించినప్పుడు ప్రెషరు ఉజ్జాయిం

పుగా మాత్రమే తెలుస్తుంది. ముంజేతి ముందువైపున ఆర్టెరీశాఖమీద స్టెతోస్కోప్ (డాక్టర్లు వుపయోగించే సాధనం) వుంచి వింటూ వుంటే ఒక స్థితిలో హృదయశబ్దములు వినుపించవు. గాలి వదలి వింటుంటే ఒక స్థితిలో బాగా వినుపిస్తవి. ఆ సమయములలో పాదరసం లెవెలు వున్న అంకెలనుబట్టి నికరమయిన రక్తపీడనశక్తి నిర్ణయం చేస్తారు. సిస్టాలిక్, డయాస్టాలిక్ ప్రెషర్ల మధ్య భేదమును పల్సు ప్రెషరు (Pulse Pressure) అంటారు. ఏ సందర్భంలోనూ ఇది 30 కి తగ్గరాదు.

వెంట్రికిల్ సంకోచకాలంలో ఆర్టెరీగోడ పైకి ఉబ్బుతుంది. డయాస్టలీలో ఆర్టెరీగోడలో వున్న కండరములలో వున్న ఎలాస్టిక్ తంతువుల ప్రభావంవల్ల, అది కుంచుకుని అక్కడ వున్న రక్తమును ముందుకు తోస్తుంది.ఇంతలో మళ్ళీ సిస్టలీ,దానితో ఆర్టెరీ ఉబ్బడం తగ్గడం ఇల్లా రక్తం సంచరిస్తూ వుంటుంది.

ఆరోగ్యస్థితిలోనే, వివిధ వయస్సులలో రక్తపీడనశక్తి వివిధములుగా వుంటుంది.

	డయాస్టాలిక్ ప్రెషరు	సిస్టాలిక్ ప్రెషరు
శైశవంలో	50	70—90
బాల్యంలో	60	80—100
యౌవనకాలంలో	60	90—110
కౌమారావస్థలో	60—70	110—125
మధ్యవయస్సు దాటిన తరువాత	80—90	130—150

డయాస్టోలిక్ ప్రెషరు మామూలుకంటె 10 మిల్లిమీటర్లు హెచ్చు తగ్గులతో వుండవచ్చును. అంతకు మించిన మార్పు రోగలక్షణం. కాని సిస్టాలిక్ ప్రెషర్ తరుచు మారుతూ వుంటుంది. అయినా అది 105 కు

తగ్గరాదు. 150 ని మించరాదు. పురుషులలోకంటే స్త్రీలలో రక్తపీడన శక్తి సాధారణసంఖ్యలనుండి, 5 నుంచి 10 మిల్లిమీటర్ల వరకు తగ్గి వుండ వచ్చును. మార్పు అంతకుమించి వున్నప్పుడే రోగలక్షణం అవుతుంది.

ఉద్రేకాలకూ ఈ రక్తపీడనశక్తికీ చాలా సంబంధం వుంది. మానసికశాంతిని మార్చివేసే పరిస్థితులు తరుచు ఏర్పడే యీ కాలంలో ఎంత రక్తపీడనశక్తి ఆరోగ్యలక్షణమో నిర్ణయించడం కష్టంగా వుంది. కొందరిలో అధికరక్తపీడనశక్తి అత్యవసరం కావచ్చును. దానిని తగ్గించడం హానికరము కూడా కావచ్చును.

ఈ క్రింది పరిస్థితుల ప్రభావంవల్ల రక్తపీడనశక్తి మారుతూ వుంటుంది.

(1) హృదయపు సంకోచశక్తి.

(2) రక్తనాళములలో సంచరిస్తున్న రక్తపు ఘనపరిమాణము.

(3) ఆ రక్తపు సాంద్రత, ప్లాస్మాలో వుండే ప్రోటీనులయొక్క, రక్తకణములయొక్క సంఖ్యను బట్టి రక్తసాంద్రత (Viscosity) మారుతూ వుంటుంది. రక్తక్షీణతలో రక్తసాంద్రత తగ్గుతుంది. తత్ఫలితంగా రక్తపీడనశక్తి తగ్గుతుంది.

(4) రక్తనాళముల లోపలిపొర ఆరోగ్యస్థితి. రోగఫలితంగా దాని నునుపు చెడినకొద్దీ రక్తగతికి ప్రతిరోధం హెచ్చుతుంది. కొన్ని రోగపరిస్థితులలో రక్తనాళములు పెళుసెక్కి, వాటి నాళం చిన్నదైపోతుంది. అప్పుడు ఎక్కువ శక్తితో హృదయం పంపు చేస్తేనేగాని ఆ ప్రతిరోధమును దాటి రక్తం ముందుకు పోలేదు. అప్పుడు అధికమయ్యే రక్తపీడనశక్తి అత్యవసరమైన రక్తపీడనశక్తి (Essential Hypertension). రక్తంలో వుండే హానికరపదార్థములు కిడ్నీలలో వుండే రక్తనాళముల చుట్టలలో ఆ రక్తం వడకట్టబడినప్పుడు కిడ్నీలలోకి పోతవి. కిడ్నీలలోవుండే రక్తనాళములలో ప్రతిరోధం ఏర్పడితే ఎక్కువ పీడనశక్తి వుంటేనే

గాని రక్తం శుభ్రం కాదు. అందుచేత కిడ్నీ వ్యాధులలో అధికరక్తపీడన శక్తి అవసరం అయినదవుతుంది.

పరిధి ప్రతిరోధకశక్తి కొన్ని పరిస్థితులలో అధికంగా వుంటుంది. అప్పుడు రక్తపీడనశక్తి హెచ్చుతుంది. పరిధి ప్రతిరోధం తగ్గితే నెత్తురుపోటూ తగ్గుతుంది. పరిధి ప్రదేశములలో వుండే అన్ని ఆర్టెరీ ఉపశాఖలూ ఏక కాలంలో సంకోచించాలనీ, సమానంగా ప్రతిరోధమును కలిగించాలనీ నియమ మేమీ లేదు. ఒక్కొక్కప్పుడు శిరస్సులో వుండే ఆర్టెరీలు మాత్రమే సంకోచించి ప్రతిరోధం కలిగించవచ్చును. అప్పుడు తలలో దిమ్ముగా తోస్తుంది.

రక్తసంచారవేగము (Velocity of Blood). ఇది అన్ని రక్తనాళములలోనూ ఒకే విధంగా వుండదు. కేపిలరీలతో ఏర్పడిన వలలో ఎక్కువగా రక్తం వుంటుంది. ఇక్కడ రక్తము చాలా నెమ్మదిగా ప్రవహిస్తూ వుంటుంది. ఇక్కడ ఇంత నెమ్మదిగా ప్రవహించకపోతే కేపిలరీలకూ ధాతువులకూ మధ్య జరిగే పదార్థ వినిమయం సాగదు. చిన్న చిన్న వెయినులలో కంటె పెద్ద పెద్ద వెయినులలో రక్తవేగము అధికముగా వుంటుంది. రక్తసంచారము సవ్యంగా సాగాలంటే, హృదయము నుండి బయిటికి పోయే రక్తం ఘనపరిమాణమూ, హృదయానికి చేరే రక్తం ఘనపరిమాణమూ ఒకేలా వుండాలి. వెయినులలో రక్తపీడనశక్తి చాలా తక్కువగా వుంటుంది.

వెయినులలో నుంచి రక్తం భూమ్యాకర్షణశక్తిని అధిగమించి పైకి పోవడానికి చాలా కారణములు వున్నవి.

(1) శరీరంలో కండరముల సంకోచకాలంలో వాటిలో వుండే వెయినులలో రక్తం పైకి నెట్టబడుతుంది.

(2) శ్వాసకాలంలో డయాఫ్రమ సంకోచవ్యాకోచములు, ఒక పంపులాగా పనిచేసి రక్తమును పీల్చుకుంటవి.

(3) ఆరికిలులు కూడా తమ వ్యాకోచకాలంలో పెద్ద వెయినులలో నుంచి రక్తమును పీల్చుకుంటవి.

(4) ఆర్టెరీలలో వుండే రక్తపీడనశక్తి వెయినులలోకి రక్తం ఎక్కిపోవడానికి చాలా సహాకరిస్తుంది.

కేపిలరీలకు ఆర్టెరీఅంతము, వెయినికొంతము అని రెండు అంతము లున్నవిగదా! రక్తంలోవుండే ప్రోటీనులు, లవణములు కేపిలరీ రక్తంలో ఒక పీడనశక్తిని ఏర్పరచి, ప్లాస్మాను పరిసర ధాతువులలోకి నెట్టుతవి. ధాతువులలో జీవకణములమధ్య వుండే టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లో ప్లాస్మాలో వుండే ప్రోటీనులు వుండవు. అంగువల్ల, టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లో వుండే ద్రవ పదార్థపు "బలం"(Strength) ఒకస్థితికి రాగానే ప్లాస్మాలో వుండే ప్రోటీనులు ధాతువులోవున్న ద్రవపదార్థములను మళ్ళీ కేపిలరీలలోకి గుంజు కుంటవి: కాని కేపిలరీలలోనుంచి బయిటికిపోయే ద్రవపరిమాణం కేపిలరీల లోకి తిరిగివచ్చే ద్రవపరిమాణం కంటె కొంచెం ఎక్కువగా వుంటుంది. ఆ అధిక ద్రవమును లింఫునాళములు సేకరించి, హృదయానికి పంపుతవి.

ఆరోగ్యస్థితిలో ధాతువులలోకి ప్రవేశించే ద్రవపదార్థపు పరిమాణమూ, ధాతువులనుంచి రక్తంలోకి పోయే ద్రవపరిమాణమూ సమానంగా వుంటుంగి.

కొన్ని పరిస్థితులలో వెయినులలో రక్తగతికి ఆటంకం కలుగుతుంగి. ఇంజెక్షను యివ్వడానికి చేతికి కట్టుకట్టినప్పుడూ, బిగుతైన దుస్తులు ధరించినప్పుడూ, వెయినులో రక్తం స్థానికంగా గడ్డకట్టినప్పుడూ, వెయినిక రక్తగతికి ఆటంకం కలుగుతుంది. అప్పుడు కేపిలరీలు చిట్లి ధాతువులలోకి పోయే ద్రవపదార్థం అధికమౌతుంది.

కొన్ని వ్యాధులలో రక్తంలో వుండే ప్రోటీనుల పరిమాణం తగ్గిపోతుంది. మూత్రంలో ఎల్బుమెన్ పోవడం యిటువంటి వ్యాధులలో ఒకటి. అప్పుడు కేపిలరీలలో ద్రవపదార్థమును తమలోకి గుంజుకునే పీడనశక్తి

తగ్గిపోతుంది. ఈ శక్తిని 'ఆస్మోటిక్ ప్రెషరు' (Osmotic Pressure) అంటారు. అప్పుడు ధాతువులలోకి పోయిన ద్రవపదార్థం పూర్తిగా తిరిగి రాదు.

ఫైలేరియా జ్వరంవంటి వ్యాధులలో లింఫునాళములు మూసుకుని పోతవి. అప్పుడవి చిట్లి వాటిలో లింఫు పరిసర ధాతువులలోకి పోయి గడ్డకట్టి అంతకంతకు పెద్దదై పోతుంది. లింఫునాళములలోనుంచి బయిటికి పోయిన లింఫును మళ్ళీ తనలోకి గుంజుకునే శక్తి వాటికి లేదు.

ఒక్కొక్కప్పుడు కేపిలరీ గోడలకే అపాయం ఏర్పడుతుంది. అప్పుడు ప్లాస్మాలో వుండే ప్రోటీనులు బయటికి పోయి వాటితో ఆస్మోటిక్ ప్రెషరు తగ్గుతుంది. అప్పుడు వాటినుండి బయటికి పోయిన ద్రవ పదార్థం మళ్ళీ తిరిగి రాదు.

కొన్ని హృద్రోగములలో ఆరికిలులు వెయినులలో రక్తమును తమలోకి పీల్చుకొనలేవు. అప్పుడు వెయినులలో రక్తం నిలవవుండి, ధాతువులలోనుండి కేపిలరీలలోకి ద్రవం పోదు.

ఈ పై పరిస్థితులలో, ధాతువులు క్రమంగా నీటితో నిండి, ఉబ్బి పెద్దవౌతవి. అవి నొక్కితే సొట్టబడుతవి. ఈ స్థితినే 'నీరుచూపింది' అంటాము. ఆంగ్లపరిభాషలో 'ఈడిమా' (Oedema) అంటారు.

ఈడిమాకు వ్యతిరేకమయిన స్థితి, నిర్జలస్థితి (Dehydration). ఇందులో ధాతువులలో తగినంత నీరుండదు. తగినంత నీరు శరీరంలోకి పోనప్పుడు దప్పిక వేస్తుంది. మనోవిభ్రమం కలుగుతుంది. జ్వరం ఏర్పడుతుంది. శరీరధాతువులలో తగినంత ఉప్పు వుండాలి. విరేచనములు, వాంతులు, చెమటపోయడం విపరీతంగా జరిగినప్పుడు, శరీరంలో ఉప్పు తగ్గిపోతుంది. అప్పుడు ధాతువులలోకి నీరు పోదు. శరీరం వడిలి, ఇల కరచుకుపోయి, మైమరపు, అపస్మారము, నెత్తురుపోటు తగ్గిపోవడము, కండరములలో దుర్బలత్వము, కాళ్ళు పీక్కుపోవడమూ ఏర్పడతవి.

తమాషా ఏమిటంటే, శరీరంలో ఉష్ణం తగ్గినందువల్ల ఏర్పడిన నిర్జల స్థితిలో దాహం వుండదు.

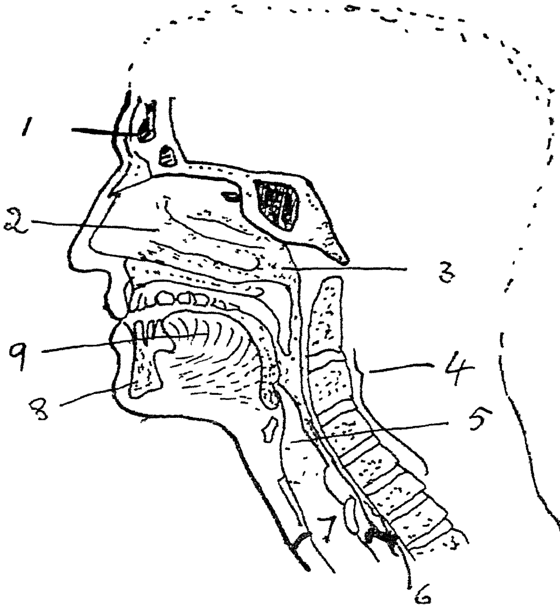
భయాధిక్యతవల్ల 'షాక్' (Shock) ఏర్పడుతుంది. విపరీతంగా రక్తస్రావం అయినా, విరేచనములు, వాంతులూ అయినా షాక్ ఏర్పడు తుంది. అప్పుడు రక్తనాళములలో సంచరించే రక్తపరిమాణం తగ్గుతుంది. హృదయం వేగంగా కొట్టుకుంటుంది. కాని చాలా బలహీనంగా వుంటుంది. జిగటబారిన చెమట పోస్తుంది. నెత్తురుపోటు తగ్గిపోతుంది. టెంపరేచరు తగ్గి ఒళ్ళు చల్లబడిపోతుంది.

రక్తసంచారకోశం సరిగా పనిచేస్తేనే—అంటే రక్తంలో హీమోగ్లోబిన్ పరిమాణం, రక్తపీడనశక్తి, ఘనీకరణశక్తి, క్రిమిసంహారకశక్తీ, అందులో వుండే వస్తువులూ, ఇవన్నీ ఉండవలసిన రీతిలో వుంటేనే-శరీర కార్యక్రమం ఆరోగ్యంగా క్రమంగా సాగుతుంది. ఇందులో ఏది సరిగ్గా లేకపోయినా శరీరంలో ప్రమాదకర పరిస్థితులు ఏర్పడతవి.

శరీరంలో వివిధ ప్రదేశములలో వుండే ఆర్టెరీలకూ వెయినులకూ ప్రత్యేకనామములుంటవి. ఇందులో కొన్ని శరీరోపరిభాగములో కనుపిస్తూ వుంటవి. వాటికి తరుచు ప్రమాదం జరుగుతూ వుంటుంది.

శ్వాసకోశము (Respiratory System)

రక్తం ధాతువులకు ఆక్సిజను సరఫరాచేసి, అక్కడ తయారయిన కార్బన్ డై ఆక్సైడును వెయినికరక్తంద్వారా హృదయంలోని కుడి ఆరికిలుకు చేరుస్తుంది. కుడి వెంట్రికిలునుండి ఆర్టెరీద్వారా ఊపిరితిత్తులకు తీసుకుని వస్తుంది. అక్కడ ఉచ్ఛ్వాసకాలంలో ఊపిరితిత్తులలోకి ప్రవేశించే గాలిలో వున్న ఆక్సిజనును మళ్ళీ ఎర్రరక్తకణములలోవున్న హీమోగ్లోబిన్ పీల్చుకుని రక్తసంచారంలో ధాతువులకు సరఫరా చేస్తుంది. అంటే ధాతువులలో ఒకమాటూ, ఊపిరితిత్తులలో ఒకమాటూ, రక్తంలో వుండే వాయువులమార్పు జరుగుతూ వుంటుందన్నమాట. ఈ వాయువుల వినిమయమును సాధించే అంగసముదాయమును శ్వాసకోశము అంటారు.



చిత్రము

శ్వాసకోశము – ఊర్ధ్వభాగము.

1. ఫాలాస్థి, 2. టర్బినేట్ ప్రోసెస్‌లు, 3. ఫేరింక్సు, 4. కంఠంలో వెన్నుపూసలు, 5. ఎపిగ్లాటిస్, 6. ఈసాఫెగస్, 7. ట్రాకియా, 8. మేండిబుల్, 9. నాలుక.

శ్వాసకోశంలో యీ క్రింది ఉపాంగములు వున్నవి:

(1) నాసిక – దానిలో భాగములు.

(2) ఫేరింక్సు.

(3) లేరింక్సు.

(4) ట్రాకియా – దాని శాఖలు.

(5) ఊపిరితిత్తులు.

నాసికలో ఒక తడికవంటి నిర్మితివల్ల అది కుడి ఎడమ భాగములుగా విభజింపబడి వుంటుంది. నోటికి పైన నాసికా బహిర్ద్వారములు వున్నవి. వీటిని ముక్కుపుటములు చుట్టి వుంటవి.

శరీరోపరిభాగమును చర్మము, శరీరాంతరాళములను మ్యూకస్ పొర క్రమ్మివుంటవి. వెంట్రుకలు చర్మంలోగాని వుండవు. శరీరంలో కొన్ని ద్వారములు శరీరాంతరాళములకు బహిఃప్రదేశమునకూ సంబంధం ఏర్పరుస్తవి. ఇవి, చర్మానికీ మ్యూకస్ పొరకూ మధ్య సరిహద్దులు. వీటికి ఆంగ్ల పరిభాషలో 'మ్యూకో క్యుటేనియస్ జంక్షనులు'(Muco-Cutaneous Junctions) అంటారు. క్యూటేనియం అంటే చర్మం. మ్యూకస్ పొరకు, చర్మానికీ మధ్య సంధి అని యీ మాట కర్థము. ఈ ప్రదేశములలో అతిసున్నితములై స్పర్శేంద్రియానికి సంబంధించిన నరాగ్రములు (Nerve Endings) వున్నవి. ఇటువంటి నరాగ్రములు అటువంటివే అయిన నరాగ్రములతో సంపర్కం పొందినప్పుడు, ఒకవిధమైన ఆహ్లాదం కలుగుతుంది. చుంబనాదులు యిందువల్లనే ఆహ్లాదాన్ని కలిగిస్తవి. ఈ ద్వారములనే మనవారు నవరంధ్రములు అన్నారు. స్త్రీలలో ఈ విధమైన ద్వారములు 12 వుంటవి.

నాసికా రంధ్రములవద్ద మ్యూకస్ పొరకూ చర్మానికీ సంధి ఏర్పడినా, చర్మము ముక్కు పుటములలో కొంతదూరం చొచ్చుకుని వుంటుంది. అందువల్లనే ముక్కులో వెంట్రుకలు కొంతవరకు వుంటవి.

నాసికాంతరాళములు (Nasal Cavities) రక్త పుష్కలమైన మ్యూకస్ పొరతో క్రమ్మబడి వుంటవి. నాసికాంతరాళము మధ్య భాగములో మూడు అస్థి నిర్మితములయిన ఉన్నత ప్రదేశములు వున్నవి. మ్యూకస్ పొర ఈ ఉన్నతులను చుట్టి వచ్చినందున దాని వైశాల్యం అధికమౌతుంది. ఈ ప్రదేశంలో వుండే మ్యూకస్ పొరలో వుండే జీవకణములు మ్యూసిన్ అనే జిగురు పదార్థమును సదా స్యందిస్తూ వుంటవి. నాసికాంతరాళములకు కుడి ఎడమ ప్రక్కల మేగ్జిల్లాలో సైనసులు అనే ఖాళీ ప్రదేశ

ములు ఉన్నాయి. అదే విధంగా పైన కనుబొమల మధ్యాంతముల క్రింద ఫాలాస్థులలో ఖాళీ ప్రదేశములు వున్నవి. వీటికీ నాసికాంతరాళములకు ద్వారముల ద్వారా సంబంధం వున్నది. నాసికాంతరాళములను క్రమ్మి వుండే మూకస్ పొర ఈ ద్వారములనూ సైనసుల లోపలి భాగములనూ క్రమ్మి వుంటుంది. ఈ కారణంచేత నాసికలో ఏర్పడిన క్రిమిదోషము ఈ అంతరాళములకు గూడా చాలా తేలికగా తరుచుగా వ్యాపిస్తూ వుంటుంది.

మనం గాలి పీల్చినప్పుడు, ఆ గాలిలోవుండే ధూళికణములనూ క్రిములనూ నాసికా కేశములవల్ల ఏర్పడిన వలవంటి ఏర్పాటు ఆపివేస్తుంది. కేశములున్న భాగమును వెస్టిబ్యూల్ (Vestibule) అంటారు. ఈ ప్రదేశమును దాటిన గాలిలో మిగిలిన రేణువులు మూకస్ పొరను తడిగా జిగురుగా వుంచే మ్యూకస్‌కు అంటుకుపోతవి. ఆ గాలి రక్తం యొక్క శీతోష్ణస్థితిని పొందుతుంది. నాసికాంతరాళములు వెనుక వైపున, నోటి వెనుక భాగమైన ఫేరింక్సు అనే ప్రదేశములోకి తెరుచుకుంటవి. ఈ రంధ్రములు కొండ నాలుకకు వెనుకగా వుంటవి.

ఫేరింక్సు, గరాటీవంటి నిర్మితి. దాని క్రింది అంతము, ముందు వైపున లేరింగ్సు అనే నిర్మితితోనూ వెనుక ఈసాఫెగస్ అనే నాళము తోనూ సంబంధం కలిగివుంటుంది. ఈ విధంగా ఫేరింక్సు జీర్ణ శ్వాసకోశ ములకు ఉమ్మడి ప్రదేశంగా వుంటుంది. ఫేరింక్సు కూడా మ్యూకస్ పొరతో కమ్మబడి వుంటుంది. ఈ పొర నాసికాంతరాళములను క్రమ్మి వుండే మ్యూకస్ పొరతో కలిసివుంటుంది.

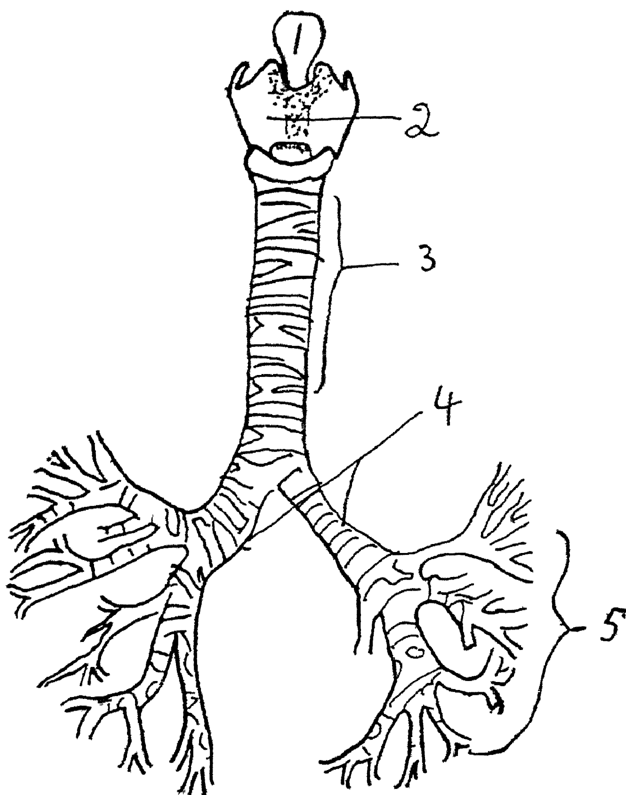
లేరింగ్సు శబ్దోత్పత్తి చేసే ఉపాంగము. ఇది ఫేరింక్సు క్రింది అంత మునకూ, ప్రధాన శ్వాసనాళమైన ట్రాకియా పై అంతమునకూ మధ్యన వున్న పెట్టెవంటి నిర్మితి. ఈ పెట్టె కొన్ని కార్టిలేజీ ముక్కలు, కొన్ని లిగమెంటులూ కలిసి ఏర్పడ్డది. దీని లోపలివైపును మ్యూకస్ పొర క్రమ్మి వుంటుంది. లేరింగ్సు నిర్మితిలో పాల్గొనే కార్టిలేజీలలో ముందువైపున

వున్న థైరాయిడ్ కార్టిలేజీ చాలా పెద్దది. ఇది కోణం ఏర్పడేటట్లుగా వంచబడిన రేకువంటి నిర్మితి. కొందరిలో ఈ కోణం చాలా ముందుకు తోసుకువచ్చి వుంటుంది. ఈ థైరాయిడ్ కార్టిలేజీకి ముందు వైపున థైరాయిడ్ అనే అనాళికా గ్రంధి వుంటుంది. థైరాయిడ్ కార్టిలేజీ ఊర్ధ్వాంతమును అంటి ఎపిగ్లాటిస్ (Epiglotis) అనే నాలుకవంటి నిర్మితి ఉన్నది. లేరింగ్సు పై ద్వారమును గ్లాటిస్ (Glotis) అంటారు. ఎపి అంటే పైనవున్న అని అర్థము. గ్లాటిస్ పైనవున్నది గనక యీ నిర్మితి కాపేరు వచ్చింది. ఆహారం యీ సాఫెగస్‌లోకి పోతున్నప్పుడు యీ ఎపి గ్లాటిస్ గ్లాటిస్‌ను మూసివేస్తుంది. లేకపోతే ఆహారం శ్వాసనాళంలోకి పోయి పొలమారడం, దగ్గు రావడం, శ్వాసకోశం రోగగ్రస్తం కావడమూ జరగవచ్చును.

లేరింగ్సుకు వెనుకవైపున ఎరిటెనాయిడ్ కార్టిలేజీలు(Arytenoid Carteleges) వున్నవి. 'ఎరిటెనాయిడ్' అంటే గరిటె వంటి అని అర్థము. థైరాయిడ్ ఎరిటెనాయిడ్ కార్టిలేజీలను అంటి, శబ్ద రజ్జువులు (Vocal Cords) వున్నవి. శబ్దపేటిలో కార్టిలేజీలను ఆడించే కొన్ని కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల ఈ రజ్జువులు సన్నిహితములు కావడమూ దూరంగా పోవడమూ జరుగుతూ వుంటుంది. ఇవి దూరంగా పోయినప్పుడు వాటి మధ్య వుండే ప్రదేశం 'V' ఆకారం కలిగివుంటుంది. ఈ శబ్ద రజ్జువులు వీణ తీగలలాగా బిరుగా వుంటవి. ఈ బిరుగా వున్న రజ్జువులమీదుగా గాలిపోయినప్పుడు యివి స్పందించి శబ్దం ఉత్పత్తి అవు తుంది. శబ్దరజ్జువుల మధ్య దూరమును బట్టీ, వాటి మధ్యనుంచి పోయే గాలి వేగమును బట్టీ, వాటి స్పందన వేగమునుబట్టీ శబ్దం మారుతూ వుంటుంది. ఈ శబ్దం నోటిగుండా పోయినప్పుడు మాటలుగా విన్యసిస్తుంది.

లేరింగ్సు క్రింది అంతము ట్రాకియా (Trachea) తో కలిసి వుంటుంది. ఈ ట్రాకియాయే ప్రధాన శ్వాసనాళము. దీని పొడుగు షుమారు నాలుగు అంగుళములు ఉంటుంది. ఇది కంఠభాగంలో 6 వ వర్టెబ్రా దగ్గర

ఆరంభమై క్రిందికిపోయి, వక్షభాగము 5వ వర్టెబ్రా ముందు కుడి ఎడమ శాఖలుగా చీలిపోతుంది. ఆ శాఖను బ్రాంకస్ (Bronchus) అంటారు.



చిత్రము. శ్వాసకోశము – అధో భాగము

1. ఎపిగ్లాటిస్ 2. లేరింక్సు 3. ట్రాకియా 4. కుడి, ఎడమ బ్రాంకసులు 5. బ్రాంకయోలులు (బ్రాంకస్ శాఖలు).

ఇది ఏకవచనము. 'బ్రాంకై' (Bronchii) బహువచనము. ఈ బ్రాంకసులు ఇన్ ఫ్లేం కావడమునే బ్రాంకైటిస్ అంటారు.

ట్రాకియా, ఉంగరం వంటి ఆకృతిగల కార్టిలేజీలూ, పీచు పదార్థము చేరి ఏర్పడిన అనుబంధ ధాతువు (Fibrous Tissue) కండరములూ కలిసి ఏర్పడిన నిర్మితి. దీనిని ఇనప రింగులూ రబ్బరూ కలిపి చేసిన హోస్ (Hose) గొట్టంతో పోల్చవచ్చును. దీని వెనుక ఈసాఫెగస్ వుంటుంది.

ట్రాకియాలో వున్న ఉంగరములు O లాగా సంపూర్ణ వలయములు కావు Oలో లాగా వెనుకవైపున వాటి మొనలు కలిసి వుండవు. ఈసాఫెగస్‌లో నుండి ముద్ద క్రిందికి జారుతున్నప్పుడు ఈసాఫెగస్ ఉబ్బుతుంది. అల్లా ఉబ్బినప్పుడు ఆ ప్రదేశానికి ముందున్న ట్రాకియారింగులు వంగి, ముద్దను క్రిందికి పోనిస్తవి. లేకపోతే ముద్ద మ్రింగుడు పడడం కష్టమౌతుంది.

ట్రాకియాలో పై భాగం కంఠంలోనూ, క్రింది భాగము వక్షుకుహరంలోనూ ఉంటుంగి. ట్రాకియా కంఠ భాగానికి ముందువైపున సీతాకోక చిలుకవంటి ఆకారంగల థైరాయిడ్ గ్రంధి వున్నది.

వెన్ను ఎముక వక్షుభాగంలో 12 వెర్టెబ్రాలు వున్నవి గదా. వీటిలో 5వ వెర్టెబ్రాదిమ్మముందు ట్రాకియా రెండు ప్రధాన శాఖలుగా చీలుతుంది. బ్రాంకసుల (Bronchii) లోపలి భాగమును క్రమ్మివుండే మ్యూకస్ పొర ఇన్ ఫ్లేం కావడమును బ్రాంకైటిస్ అంటారు. వీటిలో ఒక బ్రాంకస్ కుడి ఊపిరితిత్తిలోకీ, మరొకటి ఎడమ ఊపిరితిత్తిలోకీ పోయి శాఖోప శాఖలుగా చీలుతవి. ఇందులో కుడి బ్రాంకస్ ఎడమ బ్రాంకస్ కంటె పొట్టిగానూ లావుగానూ వుంటుంది. కుడి ఊపిరితిత్తిలో మూడు భాగములు వున్నవి. ఈ భాగములను లోబులుఅంటారు. ఈ మూడు లోబులకూ మూడు బ్రాంకస్ శాఖలు పోతవి.ఎడమ బ్రాంకస్ కుడిబ్రాంకస్‌కంటె సన్నగానూ పొడుగుగానూ ఉంటుంది.ఎడమ వూపిరితిత్తిలో రెండులోబులు

మాత్రమే వున్నవి. ఎడమ బ్రాంకస్ రెండు శాఖలుగా చీలి, ఆ రెండు లోబులలోనూ శాఖా విభజన పొందుతుంది. ఛాతీమీద చేయి ఉంచి శబ్దం చేస్తే ఆ శబ్దంవల్ల వక్షకుడ్యం స్పందిస్తుంది. ఆ స్పందనం చేతికి తగులుతుంది. ట్రాకియా విభజన పొందేచోట కుడివైపున యీ స్పందనం కొంచెంగా అధికంగా వుంటుంది. ఇందుకు కారణం కుడి బ్రాంకస్ పెద్దదిగా వుండటమే. కొన్ని రోగ పరిస్థితులలో శబ్దంవల్ల ఏర్పడే వక్షకుడ్య స్పందనం ఎక్కువగా వుంటుంది. ఈ ఎక్కువ తక్కువలు నిర్ణయించేటప్పుడు యీ పై విషయం దృష్టికి తెచ్చుకోవాలి.

బ్రాంకస్‌లూ, వాటిని అనుసరించిన ఊపిరితిత్తులూ వక్షకుహారంలో వుంటవి. ఈ రెండు ఊపిరితిత్తుల మధ్య ఈసాఫెగస్, హృదయము, రక్త నాళములు, నరములు-వీటన్నింటినీ చుట్టివుండే అనుబంధ ధాతునిర్మితమైన మీడియాస్టినం (Mediastinum) అనే నిర్మితి వుంటవి. వక్షకుహారం క్రిందివైపుకు వయాఫ్రమ అనే కండరము డోలును తోలులాగా మూసి వుంచుతుంది.

హృదయము వక్షకుహారంలో ఎడమ భాగమును ఎక్కువగా ఆక్రమించుకుంటుంది. అందుచేత ఎడమ ఊపిరితిత్తిలో రెండు లోబులు మాత్రమే వుంటవి.

ఊపిరితిత్తులు తలక్రిందుగా ఉంచిన పూలతొట్టి వంటి ఆకారముగల నిర్మితులు. వీటి అగ్రములు మూలములకంటె కొనదేరి వుంటవి. ఊపిరితిత్తులను ప్లూరా (Pleura) అనే పొర చుట్టివుంటుంది. ఈ పొర సీరమును స్యందించే పొర. దీనిలో రెండు మడతలు వుంటవి. లోపలి మడత ఊపిరితిత్తిని అంటి వుంటుంది. పై మడత వక్ష కుడ్యము లోపలి వైపును అంటి వుంటుంది. ఈ రెండుమడతల మధ్య ఒక శూన్యప్రదేశమువుంటుంది. ఈ ప్రదేశంలో ప్లూరాస్యందించిన సీరము అనే తైలపదార్థము ఉంటుంది. శ్వాసకాలంలో ఊపిరితిత్తులు పెద్దవీ చిన్నవీ అయినప్పుడు ఈ ప్లూరా

యొక్క పై మడతా, లోపలి మడతా ఒకదానితో ఒకటి రాచుకుంటూ వుంటవి. ఈ రాపిడికి అవి గాయగ్రస్తములు కాకుండా ఆ సీరము కాపాడుతూ వుంటుంది. ప్లూరా ఇన్‌ఫ్లేమ్ కావడమును, ప్లూరసీ (Pleurisy) లేక ప్లూరైటిస్ (Pleuritis) అంటారు. ఈ వ్యాధిలో ప్లూరామీద అల్సరు ఏర్పడి, ఆల్సర్లు రాచుకోగానే కలుక్కున నొప్పి ఏర్పడి శ్వాస కార్యము హఠాత్తుగా ఆగిపోతుంది. ఆ స్థితినే తెలుగులో ఊపిరికుట్టు అంటారు. ప్లూరా ఇన్‌ఫ్లేం అయినప్పుడు, దానినుండి సీరము అధిక పరిమాణాల్లో స్యందితమై అది ప్లూరా మధ్య వుండే ఖాళీ ప్రదేశములలో పేరుకుంటుంది. ఈ విధంగా ఒక పొర ఇన్‌ఫ్లేం అయినప్పుడు, దానినుండి స్యందితమైన ద్రవపదార్థమును 'ఎఫ్యూషన్' (Effusion) అంటారు. దేహం అంతా సంజు చూపినప్పుడు ఊపిరితిత్తుల నిండా నీరుచేరి దాని వొత్తిడితో ప్లూరా చిట్లి ప్లూరా మడతల మధ్య నీరు చేరవచ్చును. ఇన్‌ఫ్లమేషన్‌లో అంగముల ఉపరిభాగం నుండి ఉబికిన ద్రవపదార్థమును ఎగ్జ్యుడేట్ (Exudate) అనీ, పొరల మధ్య రంధ్రముల ద్వారా దూసుకు వచ్చిన ద్రవమును ట్రాన్సుడేట్ (Transudate) అనీ అంటారు. ఆరోగ్యస్థితిలో ప్లూరా సీరమును మాత్రమే స్యందిస్తుంది. దాని మడతల మధ్యవుండే ఖాళీ ప్రదేశములో ఏ పదార్థమూ వుండదు. ఒకొక్కప్పుడు ఊపిరితిత్తి చిట్లి ప్లూరా పొరల మధ్య ప్రదేశంలో గాలి ప్రవేశిస్తుంది. ఆ స్థితిని న్యూమోథోరాక్సు (Pneumothorax) అంటారు. 'న్యూమో' అంటే వాయు సంబంధమైన అని అర్థము.

కొన్ని లోబులు కలిసి ఊపిరితిత్తి అవుతున్నది గదా! ప్లూరానుండి ఏర్పడిన పొరలు యీ లోబుల మధ్య కూడా వుంటవి. బ్రాంకస్ శాఖోపశాఖలుగా చీలిపోతుంది. అదే విధంగా లోబు లోబ్యూలులు అనే ఖండములుగా విభజింపబడి వుంటుంది. ప్రతి లోబ్యూలులోకీ ఒక బ్రాంకస్ శాఖ ప్రవేశించి ఇంకా చిన్న శాఖలుగా చీలుతుంది. బ్రాంకస్ విభజన పొందిన కొద్దీ అందులో వుండే కార్టిలేజీ ఉంగరములు అంతకంతకు సన్న

బడి, ఒక స్థితిలో అంతరించి పోతవి. అంటే బ్రాంకస్ సూక్ష్మశాఖలలో పేచుధాతువు, కండరములు, సిలియేటెడ్ ఎపితీలియం గల మ్యూకస్ పొర మాత్రమే వుంటవన్న మాట. క్రమంగా ఇవి సూక్ష్మవిభజన పొంది ఉల్లి పొరవంటి పొరలతో తయారయిన బుడగలలాగా ఏర్పడతవి. పచ్చిద్రాక్ష పళ్ళగుత్తిలో ద్రాక్షపళ్ళను యీ బుడగలతోనూ, వాటి తొడిమెలను శ్వాసనాళపు ఉపశాఖలతోనూ పోల్చవచ్చును. ఈ బుడగల గోడలలో పల్మొనరీ ఆర్టెరీ శాఖలుంటవి. ఈ బుడగలను ఏల్వియోలస్‌లు (Alveolus) అంటారు. ఏల్వియోలస్ అంటే చిన్న డొల్లబారిన ఖాళీ ప్రదేశము అని అర్థము. ఈ ఏల్వియోలస్ గోడలు సంకోచ వ్యాకోచ శక్తికలిగి ఊపిరిపీల్చినప్పుడు పెద్దవౌతవి. ఉచ్ఛ్వాసకాలంలో (Inspiration) బయటి గాలి ఏల్వియోలస్‌లలో ప్రవేశించినప్పుడు, పల్మొనరీ వెయినులలో వున్న రక్తకణములు తాము తెచ్చిన కార్బన్ డై ఆక్సైడును విసర్జించి, ఆక్సిజనును పీల్చుకుంటవి. ఆ పని పూర్తి కాగానే ఆల్వియోలై గోడలు సంకోచించి తమలో వున్న గాలిని పైకి పంపివేస్తవి. ఆ పనిని నిశ్వాసము (Expiration) అంటారు.

ఊపిరితిత్తిని ఒక తాటియాకు విసనకర్రతో పోల్చవచ్చును. ఆకులో యీ నెలన్నీ చేరి మట్ట ఏర్పడుతుంది. అల్లాగే ఊపిరితిత్తులలో వున్న శ్వాస నాళముల శాఖలు, వాటికి సంబంధించిన ఆర్టెరీశాఖలు, వెయినుశాఖలు, పల్మొనరీ ఆర్టెరీ, పల్మొనరీ వెయిను శాఖలు, లింపునాళములు, ఊపిరితిత్తులలో వుండే కండరములకు సంబంధించిన నరములు, యివన్నీ బ్రాంకస్ మూలంవద్ద కలుసుకుంటవి. ఇక్కడ చాలా లింపు గ్రంథులు గుంపుగా చేరివుంటవి. ఈ ప్రదేశమును 'శ్వాసకోశమూలము' (Root of the Lung) అంటారు. దీనినే హైలం (Hylum) అని కూడా అంటారు

శ్వాసకార్యక్రమము (Respiration):

శరీరంలోనుంచి వచ్చిన వాయువు, లోపలికి పీల్చిన వాయువు, ఊపిరితిత్తులలో కలుసుకుంటవి. ఆ సమయంలో, బయటనుంచి వచ్చిన

గాలిలో వుండే ప్రాణవాయువు రక్తంలోకి పోతుంది. రక్తం తెచ్చిన కార్బన్ డై ఆక్సైడు ఆల్వియోలైలో వున్న గాలిలో కలిసిపోతుంది. అంటే ఒకరకమైన వాయువినిమయము ఊపిరితిత్తులలో జరుగుతుందన్న మాట. ఎర్ర రక్తకణములలో ఉండే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అంతా ఏల్వియోలస్‌లకి పోదు. అల్లాగే అక్కడ వున్న ఆక్సిజన్ అంతా రక్తంలోకీ రాదు. దేహపరిశ్రమ కాలంలో శరీరధాతువులకు ఆక్సిజను ఎక్కువగా కావలసి వుంటుంది. అల్లాగే ఆ సమయంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అధికంగానే తయారవుతుంది. ఈ పరిస్థితికి తగినట్లుగా హృదయవేగము శ్వాసవేగములమధ్య నిష్పత్తి (Ratio) ఏర్పడుతూ వుంటుంది. హృదయ వేగమును నిర్ణయించే కేంద్రము, శ్వాసవేగమును నిర్ణయించే కేంద్రము మెదడులో క్రిందిభాగమయిన మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటాలో వున్నవి. ఈ రెండూ మెదడుకు ఆధీనమై వుంటవి. దేహకార్యక్రమమునుబట్టి, మెదడు వీటిద్వారా హృదయ శ్వాసకార్యముల వేగమును నిర్ణయిస్తూ వుంటుంది. ఈ ప్రక్రియ చాలా క్లిష్టమైనది. ఇది అనేక ఉపాంగక్రియల సమన్వయం వల్ల జరుగుతుంది.

ఉచ్ఛ్వాసకాలంలో ప్రక్కటెముకల మధ్య ఉండే కండరములలో ఒక వరస సంకోచించి ప్రక్కటెముకలు పైకి పోతవి. బోర్లించిన బూరెల మూకుడువంటి డయాఫ్రమ సంకోచించి, పలకలాగా అయిపోతుంది. ఈ రెండుపనులవల్ల వక్షకుహరం ఘనపరిమాణం అధికమై అందులో ఖాళీ ఏర్పడుతుంది. ఊపిరితిత్తులలోవుండే గాలి పీడనశక్తికంటె, బయటవుండే వాతావరణపు పీడనశక్తి అధికం. అందువల్ల గాలి ఊపిరితిత్తులలోకి చొచ్చుకుపోతుంది. పైకండరములలో రెండవ వరస వ్యాకోచించినప్పుడు, వక్షకుహరం ఘనపరిమాణం తగ్గిపోయి, కొలిమితిత్తి అదిమినప్పుడు దానిలో గాలి బయటకు పోయినట్లుగా ఊపిరితిత్తులలో గాలి బయటకు నెట్టబడుతుంది. కాని ఊపిరితిత్తులు పూర్తిగా నిండవు. పూర్తిగా ఖాళీ కావు.

రక్తం క్షారగుణం కలది. పరిశ్రమకాలంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అధికమైనప్పుడు దానికి ఆమ్లగుణం ఏర్పడుతుంది. ఈ ఆమ్లగుణం ఏర్పడిన రక్తం, మెదుల్లాలో వుండే శ్వాసకేంద్రమును చేరగానే అది ఉద్రిక్తమై శ్వాసవేగమును హెచ్చుచేయటానికి కారణములయిన కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములను అధికంచేసి శ్వాసవేగమును హెచ్చు చేస్తుంది. అంటే శ్వాసవేగం నైరిక రసాయనిక కారణములవల్ల నిర్ణయించబడుతుందన్న మాట.

ఉచ్ఛ్వాసకాలంలో ఊపిరితిత్తులలోకి పోయే గాలి సమ్మేళనము (Composition), నిశ్వాసకాలంలో ఊపిరితిత్తులలోనుంచి బయటకు వచ్చే గాలిలో వస్తువుల పరిమాణము ఒకేలా వుండదు.

ఉచ్ఛ్వాసవాయువులో

నైట్రోజన్	నూటికి	79	పాళ్ళు
ఆక్సిజన్	,,	20	,,
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్	,,	·04	,,

వుంటవి. ఆ గాలి యొక్క శీతోష్ణస్థితి వాతావరణ శీతోష్ణస్థితి ఒక్కమాదిరిగానే వుంటవి.

నిశ్వాసవాయువులో

నైట్రోజన్	నూటికి	79	పాళ్ళు
ఆక్సిజన్	,,	16	,,
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్	,,	4.04	,,

వుంటవి.

నిశ్వాసవాయువులో ఉచ్ఛ్వాసవాయువులలోకంటె నీటి ఆవిరి అధికంగా వుంటుంది. దాని టెంపరేచరు దేహముయొక్క టెంపరేచరుతో సమానంగా వుంటుంది. దేహంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణశక్తిలో నూటికి

20 పాళ్ళు నిశ్వాసవాయువుద్వారా బయటకు పోతుంది. పై వస్తువులే గాక, కొన్ని జీవకణములు, కళ్ళెతుపరలు, క్రిములు నిశ్వాసవాయువు ద్వారా బయటికి పోతవి.

శ్వాసవేగము, వయస్సునుబట్టీ పరిస్థితులనుబట్టీ మారుతూవుంటుంది. స్త్రీలలో సాధారణ కాలంలోనే శ్వాసవేగం పురుషులలో శ్వాసవేగం కంటె అధికంగా వుంటుంది. ఉచ్ఛ్వాసం వెంటనే నిశ్వాసం జరిగి పోతుంది. నిశ్వాసానికీ ఉచ్ఛ్వాసానికీ మధ్య చిన్న విరామం వుంటుంది. నిశ్వాసకాలంకంటె ఉచ్ఛ్వాసకాలం నాలుగురెట్లు అధికంగా వుంటుంది.

శ్వాసకోశ రోగములలో ఈ క్రమమూ, కాలముల మధ్య ఉండే నిష్పత్తీ తప్పుతవి. వాటిని పరిశీలించి వైద్యులు రోగనిర్ణయం చేస్తారు.

ప్రసవించిన శిశువులలో	నిముషానికి శ్వాసవేగం	40	సార్లు
సంవత్సరం బిడ్డలో	,,	30	,,
2 నుంచి 5 సంవత్సరములవరకు	,,	24	,,
ఈడువచ్చినవారిలో	,,	10—20	,,

సాధారణంగా ఎదిగినవారిలో నిముషానికి శ్వాసవేగం 18 గా వుంటుంది. ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాస కాలముల మధ్య వుండే నిష్పత్తియే శ్వాసవేగానికీ హృదయవేగానికీ మధ్య వుంటుంది. అంటే హృదయం నిముషానికి 72 మార్లు, శ్వాస 18 సార్లు కొట్టుకుంటూ వుంటుందన్నమాట. స్వాభావికంగానే హృదయ శ్వాసవేగములు మారివున్నా యీ నిష్పత్తి మారరాదు. కొన్ని శ్వాసకోశ వ్యాధులలో ఉచ్ఛ్వాసం బలవంతంగా జరగవలసి వుంటుంది. అప్పుడు, సాధారణంగా శ్వాసకార్యమునకు కారణములయిన కండలు కాక మరికొన్ని శ్వాసకోశానుబంధ కండరములు కూడా పాల్గొనవలసి వస్తుంది. ఉద్రేకములు, బాధ, కొన్ని రసాయనిక వస్తువులు శ్వాసకార్యమును నిలిపివేయగలవు.

పూర్ణోచ్ఛ్వాసకాలంలో ఊపిరితిత్తులలోకి 4500 నుండి 5000 ఘన సెంటిమీటర్ల గాలి ప్రవేశించవచ్చు. కాని సాధారణంగా 500 ఘనపు సెంటిమీటర్ల గాలిని పీల్చి విడుస్తూ వుంటాము. అంటే కావలసిన గాలి కంటె పదిరెట్ల గాలిని పీల్చే శక్తి ఊపిరితిత్తులకున్నదన్నమాట. ఇందు వల్లనే నెమోనియా, క్షయ వంటి వ్యాధులలో ఊపిరితిత్తులలో చాలా భాగం చెడిపోయినా రోగి జీవించగలుగుతున్నాడు.

సాధారణంగా ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసములు మనకు తెలియకుండానే మన ప్రయత్నం లేకుండానే జరిగిపోతూ వుంటవి. కాని, శ్వాసవేగమును, ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాస కాలముల నివృత్తిని ప్రయత్నించి మార్చేవారున్నారు. దీనినే ప్రాణాయామ మంటారు. కాని ప్రాణాయామకాలంలో శరీరంలో ఏ మార్పులు కలుగుతవో ఆధునిక విజ్ఞానం యింకా నిర్ణయించలేదు. ప్రాణాయామంవల్ల ఆయురారోగ్యములు పెరుగుతవని యోగవిదుల విశ్వాసము.

జీర్ణకోశము

శరీరానికి పనికివచ్చే పదార్థములను ఆహారరూపంలో స్వీకరించి, శరీరధాతువులు ఉపయోగించుకోదగినట్లుగా మార్చడం జీర్ణకోశం యొక్క విధి.

ఆహారపదార్థములన్నీ ఒకే రసాయనిక స్వరూపం కలవి కావు. వాటిని ఆహారింపదగినట్లుగా మార్చడానికి జీర్ణకోశంలో అనేకభాగములు, అనేకరకములయిన ఎంజయిములను స్యందిస్తవి. ఆహారం పొందవలసిన భౌతిక రసాయనిక వికృతులు జరిగే రీతిగా జీర్ణకోశనిర్మాణం, ధర్మములూ ఏర్పడ్డవి. ఆ వివరములు తెలుసుకోడానికి ముందు ఆహారపదార్థములను గురించి తెలుసుకోడం అవసరం.

శరీర కార్యక్రమానికి ఫలితంగా ధాతువులు నశిస్తూ వుంటవి. చిన్న

వయస్సులో శరీరవృద్ధి కావాలి. రోగానంతరం శుష్కించిన దేహధాతువులు పునర్నిర్మాణం కావాలి. శరీర కార్యక్రమం సాగడానికి శక్తి కావాలి. అవన్నీ జీర్ణకోశంలో తిన్న ఆహారం మారగా ఏర్పడిన వస్తువులను, శరీర ధాతువులు వినియోగించుకోగా జరుగుతున్న పనులే.

ఆహారపదార్థములు ప్రధానంగా మూడు రకములు: (1) ప్రోటీనులు, (2) కార్బోహైడ్రేటులు, (3) కొవ్వుపదార్థములు.

ఇవిగాక, స్వల్పపరిమాణములలో కొన్ని లవణములు, విటమినులు అనే సంక్లిష్ట రసాయనిక ద్రవ్యములు కూడా ఆహారపదార్థములుగానే పరిగణింపబడతవి. అయితే యీ లవణములు, విటమినులు, కొన్ని పరిస్థితులలో ఆహారపదార్థములలోనే మిళితములయి వుంటవి. ఈ పై అయిదు పదార్థములతోపాటు నీరుకూడా శరీర కార్యక్రమానికి అవసరం.

ప్రోటీనులను గురించి గ్రంథాధిలోనే వివరించాను. అవి, కార్బను, హైడ్రోజను, ఆక్సిజను, నైట్రోజను కలిసి యేర్పడ్డ వస్తువులు.

కార్బను, హైడ్రోజను, ఆక్సిజను చేరి కార్బోహైడ్రేటులు, కొవ్వుపదార్థములు ఏర్పడతవి. అయితే కార్బోహైడ్రేటులలో ఆక్సిజను, హైడ్రోజను అణువుల నిష్పత్తి నీటిలో ఉన్నట్లుగా వుంటుంది (H_2O). కొవ్వు కణంలో ఆక్సిజను, కార్బోహైడ్రేటు కణంలో కంటె తక్కువగా వుంటుంది.

అయితే మనం తీసుకునే ఆహారపదార్థములేవీ కేవలం ప్రోటీనులు కావు. కార్బోహైడ్రేటులు కావు. కొవ్వులూ కావు. ఇవన్నీగాని, కొన్నికాని కలిసి యేర్పడ్డ వస్తువులు. ఇవి మనకు చెట్లనుండీ జంతువుల నుండీ లభిస్తున్నవి. అందువల్ల ఆహారములు వృక్షజములనీ, జంతుజములనీ రెండు రకములు. ధాన్యములు, పప్పులు, దుంపలు, గింజలు, పళ్ళు, బెల్లం, పంచదార ఇవన్నీ వృక్షజములు. మాంసం, గ్రుడ్లు, పాలు జంతుజములు. ఈ పదార్థములను, కొన్ని పాళ్లలలో కలిపి, పక్వంచేసి, ఆహారంగా

తీసుకుంటాము. కొన్నివస్తువులు అపక్వంగాకూడా తీసుకోవచ్చును. వీటిలోవున్న మాత్రుపదార్థములు జీర్ణకోశంలో వుత్పత్తి అయిన రసముల ప్రభావంవల్ల మారి, శరీరధాతువులకు రక్తం ద్వారా సరఫరా అవుతున్నవి.

ప్రోటీనులు: ఇవి జంతుజనములనుండి కూడా లభిస్తున్నవి. శరీర ధాతువులు ప్రోటీనులను ప్రోటీనులుగా వినియోగించుకోలేవు. అవి ఎమైనో ఏసిడ్లుగా మారినప్పుడు ఆ రూపంలోగాని శరీరధాతువులు వాటిని ఉపయోగించుకోలేవు. అన్ని ఎమైనో ఏసిడ్లు (Amino Acids) ఒకే రసాయనిక స్వరూపం కలవి కావు. అందులో కొన్ని ఎమైనో ఏసిడ్లనే శరీరధాతువులు వినియోగించుకుంటవి. కొన్ని శరీరానికి హానికరములు కూడా. అందువల్ల, ఒకవస్తువులో ప్రోటీను ఉన్నంతమాత్రాన అది ఆహారంగా పనికివస్తుందని చెప్పలేము. అందులో శరీరానికి పనికివచ్చే ఎమైనో ఏసిడ్లు వుండాలి. అది తేలికగా జీర్ణం అయి అవసరమైన ఎమైనో ఏసిడ్లుగా రూపొందాలి. సృష్టిలో యింతవరకు కనుక్కొబడిన 22 ఎమైనో ఏసిడ్లలో పది ఎమైనో ఏసిడ్లు వున్న వస్తువులే ఆహారంగా యోగ్యములు. ఒక ప్రోటీనులో వున్న ముఖ్య ఎమైనో ఏసిడ్ల సంఖ్యనుబట్టీ, పరిమాణమునుబట్టీ ఆహారంగా దాని విలువ నిర్ణయించబడుతుంది.

జీవకణంలో వుండే ప్రోటోప్లాజంలో అధికభాగం ప్రోటీను విశేషములే. శరీరవృద్ధికి ప్రోటీనులు అత్యవసరములు. నశించిన ధాతువుల పునర్నిర్మితికీ అవి అత్యవసరములే. మెటబాలిజమునకూ, జీర్ణకార్యానికీ అవసరములయిన ఎంజయిములన్నీ ప్రోటీనులనుండే తయారవుతవి. రక్తంలో ప్రోటీనులు ఎంత అవసరములో ఇదివరకే తెలుసుకున్నాము.

హార్మోనులు, రోగనిరోధకశక్తికి కారణభూతములయిన సూక్ష్మరేణువులు (Antibodies) తయారుకావడానికీ, శరీరంలో రోగనిరోధకశక్తి ఏర్పడడానికీ ప్రోటీనులు అవసరములు.

ప్రోటీనులలోవున్న ఎమైనో ఏసిడ్ల స్వభావపరిమాణములనుబట్టి అవి (1) పూర్ణములనీ (Complete), (2) కించిత్పూర్ణములనీ (Partially Complete), (3) అసంపూర్ణములనీ విభజించబడుతవి.

అత్యవసరములయిన ఎమైనో ఏసిడ్లన్నీ జంతుజములయిన ఆహారములనుండియే లభిస్తవి. అవి:—

(1) మయోజిన్ (Myosin): కండలలోనూ, చేపలలోనూ వుంటుంది.

(2) ఏల్బ్యుమిన్ (Albumin): గుడ్డుసొనలోనూ, పాలలోనూ, రక్తంలోనూ, లేతజంతువులమాంసంలోనూ వుంటుంది.

(3) కేసినోజన్ (Caseinogen): పాలు విరిగినప్పుడు ఏర్పడే జున్నునుండి యిది లభిస్తుంది.

(4) గ్లోబ్యులిన్: ఇది రక్తంలోనూ, ఇతర శరీరద్రవములలోనూ వుంటుంది.

(5) వైటెల్లిన్: ఇది గ్రుడ్లలో పచ్చని పదార్థంలో వుంటుంది.

పై ప్రోటీనులన్నీ జంతుజములే.

వృక్షజములనుండి లభించేవన్నీ రెండవతరగతి ప్రోటీనులు. అవి:—

(1) గ్లూటెన్: గోధుమవంటి ధాన్యములలో వుండే ప్రోటీను.

(2) లెగుమెన్: బటాణీ, చిక్కుడు, పెసరవంటికాయలు పగిలివచ్చే గింజలు, పప్పులు మొదలయిన వాటిలో వుండేది.

(3) జెలెటిన్ (Geletine): కండరాంతములలోవుండే లిగమెంట్లనుండీ, బొమికలనుండీ లభించే జెలెటిన్ అనే పదార్థము జంతుజమే అయినా అసంపూర్ణమైన ప్రోటీనే.

ధాన్యాదులైన ఆహారపదార్థములలో పై ప్రోటీనులు వుంటవి.

అంటే ఆహారపదార్థము లన్నింటిలోనూ ఒకే ఆహారవిలువగల ప్రోటీను లుండవు. ఇవన్నీ జీర్ణప్రక్రియలో ఎమైనో ఏసిడ్లుగా మారిపోతవి. రెండు మూడు రకముల ప్రోటీనులున్న ఆహారము కలిసి యేర్పడిన భోజనంలో శరీరానికి కావలసిన ప్రోటీనులన్నీ లభిస్తవి.

ఆహారంలో ప్రోటీనులు తగిన పరిమాణాలలో లేకపోతే కొన్ని రోగలక్షణములు యేర్పడతవి. అవి చిన్నవారిలోనూ పెద్ద వారిలోనూ ఒకే మాదిరిగా వుండవు. పాలుత్రాగే పిల్లల ఆహారంలో ప్రోటీనులు లోపిస్తే పెరగడం సరీగా వుండదు. వారు తేలికగా క్రిమిదోషానికి గురి అవుతారు. అన్నం తినే యీడువచ్చిన పిల్లలలో, 1.ఈడుకుతగ్గ శరీరవృద్ధి లేకపోవడం 2. చికాకు 3. సంజు జూపడం 4. వెంట్రుకల రంగు మారిపోవడం (నెర వడం కాదు) 5. చర్మం నునుపు,కాంతి తగ్గి, పగిలి, అక్కడక్కడ మచ్చలు ఏర్పడడం 6. భేది 7. రక్తక్షీణతా 8. క్రిమిదోషములు 9. లివరు పెద్దది కావడం, అది క్రమంగా బల్లకట్టి,కడుపులో నీరు చేరడం,కాళ్ళ మెర్లు రావడం, చివరకు మరణించడం సంభవిస్తుంది.

ఈడువచ్చిన వారిలో ఆహారంలో ప్రోటీను లోపం 1. శరీరవృద్ధిలో లోపమూ 2. రక్త క్షీణత 3. తేలికగా క్రిమిదోషానికి గురి అయ్యే శరీరస్థితీ 4. పాదగతమైన నీరు 5. జలోదరమూ ఏర్పడుతుంది.

ప్రోటీనులు శరీరంలో దహింపబడ్డప్పుడు శక్తీ పుడుతుంది; శరీర వృద్ధికి కావలసిన వస్తువులూ తయారవుతవి. శరీర కార్యక్రమం నిర్వహింప బడడానికి అవసరమైన శక్తి ఉష్ణశక్తి. దానిని కేలరీలలో కొలుస్తారు. ఈ కేలరీలు చిన్న కేలరీ, పెద్ద కేలరీ అని రెండు రకములు, ఒక గ్రాము నీటి ఉష్ణత్వమును (Temperature) ఒక సెంటిగ్రేడు డిగ్రీ అధికం చేయ డానికి అవసరమైన ఉష్ణశక్తిని చిన్న కేలరీ అంటారు. అటువంటి చిన్న కేలరీలు 1000 అయితే పెద్ద కేలరీ అవుతుంది. ఆహార విజ్ఞానంలో కేల అంటే పెద్ద కేలరీ. ఒక గ్రాము ప్రోటీను శరీరంలో దహింపబడినప్పుడు

4 పెద్ద కేలరీల శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఎదిగే వారిలోనూ, రోగానంతరం కోలుకుంటున్న వారిలోనూ ప్రోటీనులు శక్తి యివ్వడానికీ కావాలి, శరీరవృద్ధికీ కావాలి. గర్భవతులు తమకీ, తమ శిశువుకూ కూడా ప్రోటీను సరఫరా చేసుకోవాలి. అల్లాగే పాలిచ్చే తల్లులూను. ఇందువల్ల వీరి ఆహారంలో రెండు మూడు రకముల ప్రోటీనులు తగిన పరిమాణాల్లో వుండాలి. అందులో ప్రధాన భాగము - జంతుజములయిన గ్రుడ్లూ, మాంసము, పాలు ఇటువంటి వస్తువులై వుండాలి. శాఖాహారులు మాంసాదులు తినరు. వారికి పరిపూర్ణము లయిన ప్రోటీనులు పాలనుండి మాత్రమే లభిస్తవి. అందువల్ల శాకాహారుల భోజనంలో పాలు అధిక పరిమాణాల్లో ఉండి తీరాలి. ఏ వ్యక్తి కెంత ప్రోటీను నిత్యమూ కావాలి అన్నది ఆ వ్యక్తి వయస్సుమీద, శరీర స్థితిమీదా, చేసే పనిమీదా ఆధారపడి వుంటుంది. ఆ వివరములు "ఆహార విజ్ఞానము"లో వివరింపబడతవి. ప్రస్తుతం జీర్ణకోశంలో జరిగే కార్యక్రమం అర్థం చేసుకోవటానికి కావలసిన ఆహార విజ్ఞాన విశేషములు మాత్రమే చర్చించబడతవి.

కార్బోహైడ్రేటులు:—ఇవి కేవలం శక్తిని ఉత్పత్తి చేసేవి. శరీర వృద్ధికి యివి పనికిరావు. ఒక గ్రాము కార్బోహైడ్రేటు ప్రోటీనులాగే 4 పెద్ద కాలరీల ఉష్ణశక్తిని యిస్తుంది. ప్రోటీన్లు కార్బోహైడ్రేట్లకంటె ఖరీదులో ఎక్కువ. శరీరానికి కావలసిన కేలరీలన్నీ యిచ్చేంత ప్రోటీనును శరీరం జీర్ణం చేయలేదు. అందువల్ల కిడ్నీలు చెడిపోతవి. కార్బోహైడ్రేటులు తేలికగా జీర్ణమవుతవి. వాటి ఖరీదు తక్కువ. ధాన్యములలో కార్బోహైడ్రేటు ప్రధాన భాగము. చౌక అనీ, తేలికగా జీర్ణమవుతవనీ వీటిని మితిమీరి తీసుకోరాదు. అల్లా తీసుకున్నప్పుడు, శరీరంలో క్రొవ్వులుగా మారి, శరీరంలో స్థౌల్యము (లావెక్కడం) ఏర్పడుతుంది. క్షామం వంటి పరిస్థితులలో తప్ప, జనుల ఆహారంలో కార్బోహైడ్రేటుల లోపం అంటూ ఏర్పడదు. మన దేశంలో ఆహారంలో ధాన్యాలతో తయారయిన అన్నమే ప్రధాన భాగం. ధాన్యములు, కంద-పెండలం వంటి దుంపలు,

మూలములు, కార్బోహైడ్రేటు అధికంగా వుండే వస్తువులు. ఇవన్నీ చౌకగా లభించే వస్తువులు. వీటిలో 'స్టార్చ్' (Starch) అనే పిండి పదార్థమూ కొన్ని చక్కెరలు ఆహార భాగములు. కార్బోహైడ్రేటు కొన్ని చక్కెరలుగా మారితేగాని శరీర ధాతువులు వాటిని గ్రహించి శక్తిని ఉత్పత్తి చేయలేవు. అయితే శర్కరలు లభించినంత మాత్రంచేత అవి శరీరంలో సమానం కావు. బస్తా బొగ్గులువున్నా వెలిగించడానికి అగ్గిపుల్ల అవసరమైనట్లు వాటిని శరీర ధాతువులు గ్రహించడానికి 'ఇన్సులిన్' అనే పదార్థం అత్యవసరం. ఇది పేంక్రియస్ అనే జీర్ణకోశానికి సంబంధించిన గ్రంధిలో తయారవుతుంది. ఆ సంగతి తరవాత వివరిస్తాను. ఇన్సులిన్ సరిగా ఉత్పత్తి కానప్పుడు డయాబిటిస్ మెల్లిటస్ (Diabetis Mellitus) అనే వ్యాధి ఏర్పడుతుంది. దీనిని ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'మధు మేహము' అంటారు.

ఈ వ్యాధి ఏర్పడినవారు తమకు కావలసిన ఉష్ణశక్తిని కార్బోహైడ్రేటుల నుంచి కాక ఇతరములైన ప్రోటీను, కొవ్వు పదార్థముల నుంచి సమకూర్చుకోవాలి. అందుకు భోజనంలో కార్బోహైడ్రేటులు అధికంగా వుండే వరి మొదలయిన ధాన్యాలను తగ్గించుకొని, పప్పులు, గుడ్లు, గింజలు, మాంసం, పాలు, వెన్న, నెయ్యి మొదలైన ఆహారములను అధికంగా తీసుకోవాలి. లేకపోతే ప్రమాదం యేర్పడుతుంది.

ఆరోగ్యవంతులయిన వయసుకుల్లో, చేసేపనినిబట్టి 2400 నుండి 3000 కేలరీల వరకూ వుష్ణశక్తిని ఉత్పత్తిచేసే ఆహారం కావాలి. పేదవారిలో నూటికి 80 వంతులు, ఉన్నవారిలో శాస్త్రీయంగా తయారయిన ఆహారంలో నూటికి 60 వంతుల కేలరీలు కార్బోహైడ్రేటుల నుండి ఉత్పత్తి అవుతవి. సంపన్నులలో ప్రోటీనులు అధికంగా వున్న భోజన పదార్థములు కొనుక్కోగల శక్తివున్నా, అజ్ఞానంవల్ల, ఆయా ప్రదేశములలో కొన్ని పదార్థములు లభించ నందువల్ల, కార్బోహైడ్రేటులే అధికంగా వుండే

భోజనమునే ఎక్కువ మంది తీసుకుంటారు. ఉన్నవారు పంచదారతో తయారయిన వస్తువులను తీసుకుంటారు.

శరీరంలో ఆహారంగా ఉపయోగించే శర్కరలు చాలా రకములుగా వుంటవి. అవి:—

(1) సుక్రోజ్ (Sukrose): చెరకురసంనుంచి తయారయ్యే పంచదార.

(2) డెక్స్ట్రోజ్ (Dextrose): పళ్ళరసములనుండీ, తేనెనుండీ, తయారయ్యే పంచదార. దీనినే గ్లూకోజ్ (Glucose) అని కూడా అంటారు.

(3) మాల్టోజ్ (Maltose): ఇది మాల్టు అనే పదార్థం నుండి తయారవుతుంది. మాల్టు కొన్ని మార్పులు చెందిన కార్బోహైడ్రేటు.

(4) లేక్టోజ్ (Lactose): లేక్టిస్ (Lactis) అంటే లేటిన్ భాషలో పాలు అని అర్థము. గేలక్టోజ్ (Galactos) అన్నా పాలే. పాలనుండి వచ్చే పంచదారను లేక్టోజ్ అనీ గేలక్టోజ్ అనీ అంటారు.

ఈ నాలుగు రకముల పంచదారలలోనూ మొదటి మూడు వృక్షజములు. నాలుగవదైన లేక్టోజ్ మాత్రం జంతుజము.

స్టార్చి (Starch)ఇది చెట్ల కాండములలోను, గింజలలోనూ, వ్రేళ్ళలోనూనిలవవుండే కార్బోహైడ్రేట్ విశేషము.ఇది ధాన్యములలో,కందమూలములలో,చెట్టు మొక్కల కాండములలో,జంతువుల కండరములలో వుండే గ్లైకోజను అనే పదార్థంతో ఉండే కార్బోహైడ్రేటు.'స్టార్చి'జాతికిచెందినది. 6 కార్బను అణువులు, 12 హైడ్రోజను అణువులు, 6 ఆక్సిజను అణువులు చేరి ఒక గ్లూకోజు కణము (Molecule) అవుతుంది. ఏ వస్తువులోనైనా కార్బోహైడ్రేటు మాలిక్యూలులో అణువులు పై సంఖ్యలలోనో దానికి రెట్టింపు సంఖ్యలలోనో వుంటవి. అణుసంయోగ విధానమును బట్టి మానోసేకరైడ్ (Mono-sacharide) ఉ॥ గ్లూకోజు

డైశాఖరైడ్ (C_{12} H_{24} O_{12}): ఉ: సుక్రోజ్, మాల్టోజ్, లేక్టోజ్. పాలీశాఖరైడులు (Poly sacharides): ఉ: స్టార్చి; సెల్యులోజ్ వంటివి. శరీరం మానోశేఖరైడులను మాత్రమే వినియోగించుకోగలదు. మానోశేఖరైడులుగా మారని పదార్థం ఆహారంగా విలువ లేనిది. శాఖరం అంటే పంచదార. మానో అంటే ఒకటి అని అర్థము. పీచు పదార్థము శరీరంలో ఆహారంగా వినియోగం కాకపోయినా, కార్బోహైడ్రేటులలో సెల్యులోజ్ (Cellulose) అనే పదార్థం వుంటుంది. వరిగడ్డి యీ జాతికి చెందిన వస్తువు. దీనిని పశువులు జీర్ణం చేసుకోగలవు.కొన్ని ధాన్యాలలోనూ, కూరలలోనూ,పళ్ళలోనూ,ఇది వున్నది. మానవ జీర్ణకోశంలో యిది ఏ మార్పులూ చెందదు. ఆహారంగా దీనికి ఏ విలువ లేకపోయినా ఇది తగిన పరిమాణాల్లో లేకపోతే మల బద్ధకం ఏర్పడుతుంది. పీచుపదార్థమును ఇంగ్లీషులో ఫైబర్ (Fibre) అంటారు. ఈ అధ్యాయం చివర యిచ్చిన పట్టీలో మన దేశంలో తరుచు ఉపయోగింపబడే భోజన పదార్థములు, అందులో శాతంగా ప్రోటీను, కార్బోహైడ్రేటు, కొవ్వు పదార్థములు సూచించబడినవి.

కొవ్వు పదార్థములు: కార్బోహైడ్రేటుల్లాగే కొవ్వు పదార్థములూ ప్రధానంగా ఉష్ణశక్తిని ఉత్పత్తి చేసే వస్తువులే. కాని కొవ్వు జీర్ణం అయినప్పుడు గ్లిసరిన్ కొన్ని ఫేటీ ఏసిడ్లు (Fatty Acids) తయారవుతవి. ఎమైనో ఏసిడ్లలో కొన్ని శరీరానికి అత్యవసరములైనట్లే, కొన్ని ఫేటీ ఏసిడ్లు శరీరానికి అత్యవసరములు. భోజనంలో ఈ అత్యవసరములయిన ఫేటీ ఏసిడ్లు లేకపోతే శరీరంలో ఆహార లోప జనితములయిన కొన్ని వ్యాధులు ఏర్పడతవి. ఇంతే కాదు. శరీరానికి అత్యవసరములయిన 'విటమినులు' అనే పదార్థములలో కొన్ని నీళ్ళలో కరిగేవి, కొన్ని కొవ్వు పదార్థములలో మాత్రమే కరిగి, మిళితములై ఉండేవి. 'ఎ', 'డి', 'ఇ' 'కె' విటమిన్లు ఇటువంటివి. ఆహారంలో కొన్ని కొవ్వుల లోపం ఈ

విటమినుల లోపానికి దారి తీస్తుంది. అందువల్ల కొన్ని వ్యాధులు వస్తవి. భోజనంలో తీసుకున్న కొవ్వు పదార్థము, ఒక రకమైన కొవ్వుగా చర్మం క్రిందా, పిరుదులలోనూ, ఇంకా శరీరంలో యితర భాగములలోనూ నిలవ వుంటుంది. ఆహారం లేని కాలాల్లో ఇందులో కొంత కొవ్వు ఆహారంగా వినియోగపడుతుంది కూడా.

కార్బోహైడ్రేటు రసాయనిక స్వరూపానికీ, కొవ్వు రసాయనిక స్వరూపానికీ భేదం చాలా స్వల్పం. భోజనంలో కొవ్వు పూర్తిగా లోపించినా ప్రోటీనులు, కార్బోహైడ్రేటులు కొవ్వుగా మారి, దాని పనిని నిర్వహిస్తవి. అందువల్ల భోజనంలో కొవ్వుల లోపం, ఆహార లోపం (Food Defficiency) గా పరిణమించదు. కాని కొవ్వుల ద్వారా లభించే విటమిన్ల లోపం మాత్రం ఏర్పడుతుంది. ఇంతేకాదు. కొన్ని కొవ్వులనుండి మాత్రమే లభించే కొన్ని ఫేటీ ఏసిడ్లు ఆహారంలో లేనప్పుడు 'ఎగ్జిమా' (Eczema) వంటి చర్మవ్యాధులు ఏర్పడతవి. చర్మం మృదుత్వాన్నీ ద్యుతినీ కోలుపోయి నిర్జీవంగా కనుపిస్తుంది.

ఆహారంలో కొవ్వులు అత్యధికంగా వున్నప్పుడు (1) స్థౌల్యము (Obeisity), జీర్ణవ్యాధులు ఏర్పడతవి. కొలెస్టరాల్ (దీనిని గురించి జీర్ణకోశ వ్యాధులలో చర్చిస్తాను) అనే వస్తువూ కొవ్వులనుండే తయారవుతుంది. ఇది అత్యధికంగా తయారయినప్పుడు, రక్తంలో ప్రవేశించి సంచరిస్తూ ఉంటుంది. రక్తంలో దాని ప్రమాణం హెచ్చినప్పుడు ఆర్టెరీల లోపల పొర అయిన 'ఇంటిమా'లో నునుపు తగ్గి, ఆర్టెరీ గోడలో అది ప్రవేశించి దానిలో ఎగుడు దిగుడులు ఏర్పడతవి. ఈ వ్యాధిని ఎథిరోస్లెరోసిస్. (Atherosclerosis)అంటారు. ఈ వ్యాధి హృదయానికి రక్తం సరఫరా చేసే కొరొనరీ ఆర్టెరీలలో ఏర్పడితే అక్కడ రక్తం గడ్డ కట్టే అవకాశం హెచ్చి హృదయశూల ఏర్పడవచ్చు. కొలెస్టరాల్ పిత్తాశయం (Gall-bladder)లో వుండేపసరులో అధికమైతే అక్కడ 'రాళ్లు' ఏర్పడి శూల ఏర్పడవచ్చు. పిత్తరసనాళం పూడి కామెర్లు రావచ్చును.

మధుమేహం వున్న వారిలో భోజనంలో కొవ్వులు అధికమైనప్పుడు "ఏసిటోన్" అనే పదార్థము అధికం తయారై, రక్తంలో ఆమ్లత్వం ఏర్పడి అపస్మారవ్యాధి (Coma), మరణము సంభవించవచ్చు.

పై విషయములు అర్థం చేసుకుంటే, ఆహారపదార్థములు, (1) శక్తి ప్రదములు (Energy yeilding foods) (2) మాంసవృద్ధి కరములు (Body Building foods) (3) రోగ నిరోధకములని (Protective foods) మూడు రకములుగా కనిపిస్తవి. ప్రోటీనులు,లవణములు, విటమినులు రోగనిరోధక ఆహార పదార్థములు.

లవణములు:—శరీరధాతువులలో కొన్ని మూలవస్తువుల లవణములు కనుపిస్తవి. ఆహారంలో యీ లవణములు లభిస్తేనేగాని ఆ ధాతువులు నిర్మాణం కావు. ఈ మూలవస్తువులు లవణ రూపంలోగాని శరీరంలో విని యోగం కావు. ఈ మూలవస్తువులలో ముఖ్యమైనవి:

కేల్షియం: పాలు,గుడ్డులో పచ్చని పదార్థము(Yolk),కొన్ని కాయగూరలు, ముఖ్యంగా కేబేజీ, కేరట్‌లో ఇది అధికంగా వున్నది. కేల్షియం అయాన్ స్థితిలో రక్తంలో సంచరిస్తూ సమస్త ధాతువులకూ పోతుంది. బొమికల అస్థీకరణానికి (Ossificition) దంత నిర్మాణానికీ, రక్తం ఘనీభవించడానికీ కేల్షియం చాలా అవసరం.

సల్ఫరు (గంధకం Sulphur): అన్ని ప్రోటీనుల నుండీ యిది లభిస్తుంది. సర్వధాతువులను ఇది రక్షిస్తుంది.

ఇనుము (Iron): దీనిని ఆయుర్వేద పరిభాషలో 'కాంతం' అంటారు. ఇది మాంసంలోనూ ఆకుకూరలలోనూ అధికంగా వున్నది. ఆక్సిజనును శరీరంలో సర్వభాగములకూ తీసుకునిపోయే హీమోగ్లోబిన్ నిర్మితిలో ఇనుము అతి ముఖ్యమైనది.

సోడియం: ధాతువులో జీవకణములు టిష్యూఫ్లూయిడ్ అనే ద్రవ పదార్థంలో తేలుతూ వుంటవని తెలుసుకున్నాము. జీవకణ పదార్థంలోనూ

సోడియం లవణములు వున్నా టిష్యూఫ్లూయిడ్‌లోనూ ఇతర ద్రవపదార్థములలోనూ సోడియం లవణములు–ముఖ్యంగా సోడియం క్లోరైడ్ అధికంగా వుంటుంది. ఇది మనం భోజన పదార్థములలో నిత్యమూ ఉపయోగించే ఉప్పే.

పొటాస్సియం: ఇదీ అన్ని ఆహార పదార్థములలోనూ వున్నది. ప్రొటీనులలో అధికంగా వున్నది. జీవకణములను చుట్టి వుండే ద్రవములలో సోడియం అధికంగా వుంటే జీవకణాంతర్గత ద్రవములలో పొటాస్సియం అధికంగా వుంటుంది. జీవకణంలోనుండి టిష్యూఫ్లూయిడ్ లోకీ, టిష్యూ ఫ్లూయిడ్‌లోనుండి జీవకణంలోకీ వస్తువులు పోవడమునకూ రావడమునకూ సోడియం, పొటాస్సియం అయానులకు సంబంధించిన విద్యుద్విభేదముతే కారణం.

ఫాస్ఫరస్ (భాస్వరం): ఇది ప్రతి జీవకణములోనూ, విధిగా వుంటుంది. కండరములలోనూ నరములలోనూ శక్తి ఉత్పత్తి కావడానికి భాస్వరం అత్యంతావసరమైన వస్తువు. భాస్వరంవున్న లవణములు, శరీరంలో కఠిన పదార్థములు—ఎముకలు, దంతములు మొదలైనవి—తయారు కావడానికి అత్యవసరములు. ఇది పాలలోనూ, గుడ్లలో వుండే పచ్చని పదార్థంలోనూ, చేపలలోనూ, ఆకుపచ్చని. రంగువున్న కూరలలోనూ, అధికంగా వున్నది.

అయొడిన్ (Iodine): శరీరంలో ప్రతిక్షణమూ జరుగుతూ వుండే ధాతుదహన ధాతునిర్మాణ కార్యక్రమముల మధ్య సమన్వయమునూ నిష్పత్తినీ నిర్ణయించేది థైరాయిడ్ గ్రంధి స్యందించే థైరోటాక్సిన్ అనేవస్తువు. అందులో అయొడిన్ ప్రధానవస్తువు. ఇది సముద్రంలో నుంచి లభించే వస్తువులలో వుంటుంది. ఇందు వల్లనే తెల్ల ఉప్పుకంటె నల్ల ఉప్పు కొన్ని విషయాల్లో ప్రశస్తమైనది.

విటమినులు:—

రోగనిరోధక వస్తువులలో లవణములకంటె ముఖ్యమైన వస్తువులు

విటమినులు. ఇవి అత్యల్పపరిమాణములతో వుంటవి. అయినా అవి లేకపోతే శరీరం శీఘ్రకాలంలోనే వ్యాధిగ్రస్తమౌతుంది. ఇవి, జలద్రావణములు (Water Soluble), తైలద్రావణములు (Fat Soluble) అని రెండు రకములు. వీటి సంఖ్య యింకా నిర్ణయం కాలేదు. ఎప్పటి కప్పుడు ఒక కొత్త విటమిన్ ఉనికిని తెలుసుకోడం జరుగుతూనే వున్నది.

విటమిన్ 'ఎ': కెరోటీన్ అనే వస్తువు విటమిన్ 'ఎ' కు మాతృవస్తువు. ఇది కేరట్ గుంపలలోనూ, ఆకు కూరలలోనూ, కొన్ని పళ్ళలోనూ వున్నది. శరీరానికి రోగనిరోధకశక్తిని ప్రసాదించే వస్తువులలో యిది ఒకటి. ఆహారంలో ఇది లోపించడంవల్ల, క్రిమిదోషానికి లొంగిపోయే గుణం శరీరంలో ఏర్పడుతుంది. రేజీకటి (Night Blindness), కంటిగ్రుడ్లు ఎండి, ద్యుతి తప్పి వాటిలో పుళ్ళు ఏర్పడే జెరాఫ్తాల్మియా (Xeropthalmia) అనే వ్యాధి యీ విటమిన్ బహుకాలం లోపిస్తే ఏర్పడతవి. విటమిన్ 'డి': సూర్యరశ్మిలో కృష్ణనీలం (Violet) నుండి, లోహితవర్ణం దాకా వుండే ఏడు కిరణములే గాక, పరానీలము (Ultra Violet)లోహితాధరము(Infrared)అనే కంటికందని కిరణములున్నవి. ఇందులో పరానీలకిరణములకు క్రిమిసంహారకశక్తీ, మనచర్మంలో వుండే ఎర్గోస్టిరాల్ అనే వస్తువును విటమిన్ 'డి' గా మార్చగల శక్తీ వున్నవి. విటమిన్ 'డి' లో రెండు మూడు రకములున్నవి. ఇవి చేపలనుండి తయారయిన నూనెలలోనూ, గుడ్లలోనూ, వెన్నలోనూ, కొవ్వు అధికంగా వున్న చేపలలోనూ అధికంగా వుంటవి. విటమిన్ 'డి' లోపించినప్పుడు ఆహారంలో వుండే కేల్షియమును శరీరం ఆహరించుకోలేదు. మన బొమికలకు వృద్ధినీ, కఠినత్వాన్ని కలిగించేవి కేల్షియం లవణములు. కేల్షియం లోపంవల్ల ఎముకలు గట్టిపడక, మైనం కడ్డీలలాగా వంగిపోతవి. ఈ స్థితిని 'రికెట్సు' అంటారు. రికెట్సు రాకుండా నిరోధించేది విటమిన్ 'డి'. రికెట్సు ఎక్కువగా చిన్నపిల్లలో కనిపిస్తుంది. పెద్దవారిలో యీ వస్తువు లోపం ఎముకలు గుల్లబారిపోవడానికి కారణమౌతుంది. ఈ స్థితిని ఆస్టియో

మలేసియా (Osteo Malacia) అంటారు. ఆస్టియం అంటే ఎముక. మేలకాస్ అంటే మెత్తబడడం.

విటమిన్ 'ఇ': మొక్క మొలిచే ధాన్యములలో, ముఖ్యంగా గోధుమాంకురంలో (Wheat germ) ఇది అధికంగా వున్నది. గ్రుడ్డులో పచ్చని పదార్థంలోనూ, పాలలోనూ, కొన్ని ఆకుపచ్చని ఆకుకూరలలోనూ వున్నాయి. దీని లోపం స్త్రీలలో గొడ్రాలితనమునకు కారణమని చాలామంది అభిప్రాయం. పురుషులలో దీని విధు లేమిటో తెలియదు. కాని ఆర్టెరీలు ఆరోగ్యంగా వుండడానికీ దీనికీ కొంత సంబంధం వున్నట్లు కొందరి భావన. ఆర్టెరీలు ఆరోగ్యంగా వుంటే వృద్ధుడైనా నిజానికి చిన్నవాడే. ఆర్టెరీలు రోగగ్రస్తములైతే చిన్నవాడైనా వృద్ధుడే. A man is as old as his arteries అని ఇంగ్లీషులో ప్రసిద్ధవాక్యం వున్నది.

విటమిన్ 'కె': ఇది ఆల్ఫాల్ఫా (కాలిఫోర్నియా లవంగం)లోనూ, స్పినాష్ అనే ఆకు కూరలోనూ, సోయాబీన్‌లోనూ, పంది లివరులోనూ వున్నది. దీనిని గురించి రక్త సంచారకోశంలో వివరించాను. ఈ విటమిన్ లోపం ఏర్పడితే, రక్తం గడ్డ కట్టడానికి అవసరమైన ప్రోత్రాంబిన్ తయారుకాదు. ఇది లోపిస్తే గాయం ఏర్పడ్డప్పుడు రక్తం త్వరగా గడ్డ కట్టదు. ఈ స్థితి ఏర్పడిన పిల్లలు రక్తస్రావ రోగాలతో నశిస్తారు.

ఈ పైన వివరించబడినవన్నీ తైలద్రావణ విటమినులు. ఇక జలద్రావణ విటమినులను గురించి తెలుసుకుందాము. విటమిన్ బి, బీ కాంప్లెక్సు, విటమిన్ సి, విటమిన్ పి ఈ జాతికి చెందినవి.

బి$_1$-దీనినే థయామిన్ హైడ్రోక్లోరైడ్ అనికూడాఅంటారు. ధాన్యములను క్రమ్మివుండే పొట్టులోనూ, పప్పులోనూ, పంది లివరులోనూ, గ్రుడ్లలోనూ, 'ఈస్టు' అనే వస్తువులోనూ, విటమిన్ బి$_1$ వున్నది. దీని లోటు గుండెనంజుకు (Beriberi) కారణం అవుతుంది. ఈ వ్యాధిలో గుండె

లలో కండరములు జీర్ణించి శక్తిహీనములై, శరీరంలో నీరు చూపుతుంది. కార్బోహైడ్రేటు పదార్థములు శరీరం వినియోగించుకోవడానికి యీ విటమిన్ బి1 అవసరం. ఇది నువ్వులలో, బాదంగింజలలో, కొబ్బరి కాయలో, పిస్తావాల్నట్ గింజలలో, పాలు, గ్రుడ్లు, మాంసం, చేపలలో వున్నవి. బికాంప్లెక్సు: దీనిలోపం వల్ల చాలా అనర్థకాలు చుట్టుకొంటవి. ఇది ఒక సముదయము. దీనిలో—

(1) రిబోఫ్లేవిన్, బి$_2$, (2) నికోటినిక్ ఏసిడ్ (3)బయోటిన్ (4) ఫోలిక్ ఏసిడ్ (5) బి$_{12}$: (6) కోలిన్ (Cholene) (7) పేంటోథినిక్ ఏసిడ్ (8) పైరిడాక్సిన్, బి$_6$: (9) పేరా ఎమైనో బెంజోయిక్ ఏసిడ్ అనే వస్తువులు కలిసి ఉన్నవి. వీటిలో ఒక్కొక్క వస్తువులోపం ప్రత్యేక వ్యాధులకు కారణం అవుతుంది. రిబోఫ్లేవిన్ మూడు రకములయిన ఆహార వస్తువులు ఆక్సిజను సంపర్కం పొందడానికి అవసరమైంది. దీని లోపం, కళ్ళలోనూ పెదిమలలో అల్సర్లను, నాలికమీద మంటను,కంటి మీద పొర (Conjunctiva)లో ఇన్ఫ్లమేషనును,దృష్టిమాంద్యమును, నోటికొలకులవద్ద పుండ్లను, నాలుక వాపునూ పూతనూ, ముక్కు పుటముల ప్రక్కనా, చెవుల వెనక, గజ్జలలోనూ చర్మవ్యాధులను ఏర్పరస్తుంది.

ఇది ఈస్టు, లివరు, పాలు, కోడిగుడ్లు, ఆకుపచ్చని ఆకుకూరలు, మినప, శనగ, పెసర, కందిపప్పులలో ధాన్యాములలో వుంటుంది. కాని ఎండిన యీస్టులోనూ మేక, గొర్రెల లివరులోనూ అత్యధికంగా వుంటుంది. లివరు, పాలు, గుడ్లు, ఆకుకూరలు, పప్పులలో, దీనికి ప్రధాన స్థావరములు. నికోటినిక్ ఏసిడ్: మర పట్టని ధాన్యములు, వేరుశెనగ గింజలు, లివరు, మాంసములలో అధికంగా వుంటుంది. దీనిలోటు నోటి పూతనూ, పెల్లాగ్రా అనే వ్యాధినీ కలిగిస్తుంది.

ఫోలిక్ఏసిడ్: ఇది ఎర్ర రక్తకణములను అధికంగా ఉత్పత్తి చేయిస్తుంది. కొంతవరకు తెల్ల రక్తకణములను కూడా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీని ప్రభావం అధికంగా బొమికల మధ్య వుండే మజ్జాధాతువుమీద అధికం.

ఆహారంలో ఫోలిక్ ఏసిడ్ లోపం పాండురోగానికి కారణమౌతోంది. ఇది పొట్టుపోని ధాన్యములు, గింజలు, ఆకుపచ్చని ఆకుకూరలలో అధికంగా వుంటుంది.

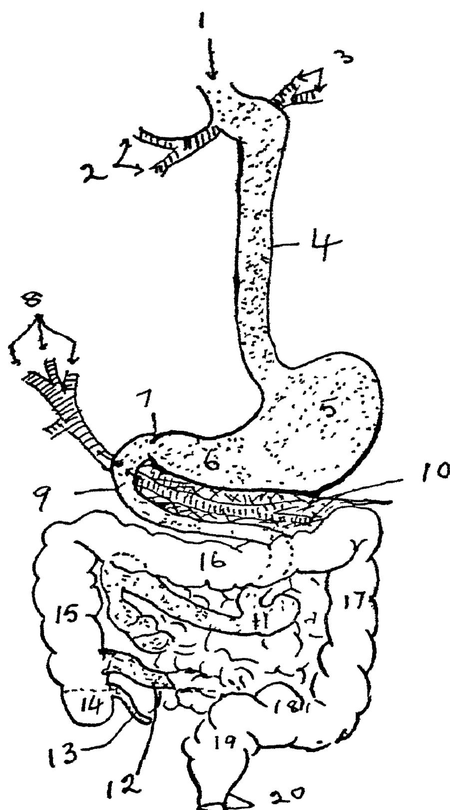
బి$_{12}$: ఇది లివరు, మాంసము, చేపలు, గుడ్లు, పాలలో అధికంగా లభిస్తుంది. ఇది జంతుజములైన ఆహారంలో అధికం. దీనిలోటు పాండు రోగాన్నీ, నిస్సత్తువనీ, బుద్ధిమాంద్యాన్నీ కలిగిస్తుంది.

విటమిన్ 'సి': ఇది రసంవున్న పళ్ళలో,ఆకుపచ్చనికూరలలో,కొన్ని దుంపలలో, ధాన్యాంకురములలో (Germinating Seeds) అధికం. ఉసిరికాయ, జామపండు, కేబేజి, కొత్తిమిర, ములగ ఆకు, ములగకాయ, బీట్‌రూట్‌లలో అధికంగా వుంటుంది. దీనిలోపం చిగుళ్ళను కచ్చికలాగా బోలుచేసి స్కర్వీ అనే వ్యాధిని కలిగిస్తుంది. చిగుళ్ళనుంచి రక్తంకారడం, పయోరియా రావడం జరుగుతుంది. ఇది పుష్కలంగా వున్న ఆహారం రోగనిరోధక శక్తిని ప్రసాదిస్తుంది. కీళ్ళు రోగగ్రస్తములు కాకుండా కాపాడుతుంది.

విటమిన్ 'పి': పుల్లని రసమున్న పళ్ళలోనూ, పచ్చని ఆకుకూరల లోనూ యిది వున్నది. ఇది కేపిలరీ గోడలను కాపాడి, అవి తగినంత పరిధి నిరోధమును కలిగించేటట్లు చేస్తుంది. దీనిలోటు కేపిలరీ గోడలలో దుర్బలత్వమును ఏర్పరచి అవి చిట్లి చర్మాధర ప్రదేశాల్లో రక్త స్రావానికి కారణమవుతుంది.

జీర్ణకోశము:

భోజన పదార్థములు శరీరంలోకిపోయి, గట్టిగా వున్న వస్తువులు గుజ్జుగామారి, రసాయనిక వికృతులుపొంది, కార్బోహైడ్రేటులు గ్లూకోజు గానూ, ప్రోటీనులు ఎమైనో ఏసిడ్లుగానూ, కొవ్వులు ఫేటీ ఏసిడ్లుగానూ మారడానికీ, భోజనపదార్థములు జీర్ణమయిన పిదప మిగిలిపోయే పదార్థము లలో చాలాభాగం విసర్జింపబడడానికీ వీలుగా జీర్ణకోశ నిర్మాణం జరిగింది.



ఆహారనాళము

(1) నోరు (2), (3) లాలా జలగ్రంధుల నాళములు (4) ఈసాఫెగస్ (5) జఠరాశయములో ఫండస్ భాగము (6) పైలోరస్ భాగము (9) డువోడినము (10) పేంక్రియస్, దాని నాళము (11) జెజూనము (12) ఇలియము (13) వెర్మిఫారం ఎపెండిక్సు (14) సీకము (15) పెద్దప్రేగు ఆరోహ భాగము (16) తిర్యగ్భాగము (17) అవరోహభాగము (18) సిగ్మాయిడ్ కోలన్ (19) రెక్టం (20) గుదనాళము.

ఈ కోశంలో ఆరు ప్రధాన భాగములున్నవి. అవి:—

(1) నోరు

(2) ఫేరింగ్సు

(3) ఈసాఫెగస్

(4) జఠరాశయము

(5) చిన్నపేగు

(6) పెద్దపేగు

అవి నిర్వహించే ధర్మములను బట్టి ఈ ప్రధాన భాగములలో ఉప భాగములున్నవి.

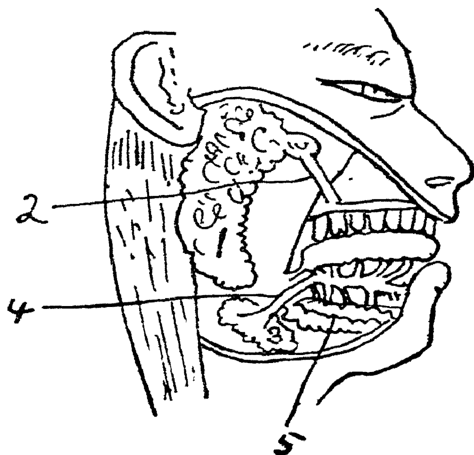
నోరు:

ఇది ఒక గుహావంటి ఖాళీ ప్రదేశము. దీని ముందు భాగము బహిః ప్రదేశముతో సంబంధము కలిగివున్నది. ఇది నవరంధ్రములలో ఒకటి. ఈ ద్వారమును దర్వాజాను తలుపులు మూసినట్లుగా, కండనిర్మితములయిన పెదవులు అనే నిర్మితులు మూసి వుంచుతవి. ఎత్తుపళ్ళున్న వారిలోనూ, కొన్ని వ్యాధులలోనూ తప్ప పైపెదవీ, క్రింది పెదవీ, ఆహారం తీసుకొన్నప్పుడూ మాట్లాడుతున్నప్పుడూ, ముక్కు దిబ్బడవేసి నోటితో గాలిపీల్చ వలసిన అవసరం ఏర్పడ్డప్పుడూ తప్ప యితర సమయములలో మూసుకునే వుంటవి. నోటిలో అనవసర పదార్థములు పోకుండా కాపాడడమే గాక ఇవి; మాట్లాడడంలో 'ప, ఫ, బ, భ, మ' అనే శబ్దములు వుచ్చరించడానికీ సహకరిస్తవి.

నోటినేల నాలుకతోనూ దాని క్రింద మేండిబుల్ రేమసుల మధ్య వుండే ఖాళీ ప్రదేశములో వున్న లాలా జలగ్రంధులతోనూ ఏర్పడ్డది. పక్క గోడలు బుగ్గలతోనూ, పైమూత ముందు అంగిలితోనూ, వెనుక కొండ నాలుకతోనూ ఏర్పడ్డది. వెనుక ఫేరింగ్సు అనే గరాటీ ఆకారం గల నిర్మితి వున్నది. ఈ గరాటీలో ముందు శ్వాసనాళమూ, వెనుక ఈసా-

ఫేగస్ అనే కండర నిర్మితమైన నాళపు పై ద్వారము వున్నవి. నాలుకను చుట్టి పైన 16, క్రింద పదహారు దంతములు, గుర్రపునాడం ఆకారంగా ఏర్పడివున్నవి. ఇవి ఆహారమును కొరకడానికీ నమలడానికీ పనికివస్తవి.

నోటిలోకి మూడు లాలా జలగ్రంథులు తమ నాళముల ద్వారా లాలాజలమును స్రవింపజేస్తూ వుంటవి. ఇవి వున్న ప్రదేశమును బట్టి వీటికి- (1) పెరాటిడ్ (2) సబ్ మేండిబ్యులర్ (3) సబ్ లింగ్వల్ గ్లాండులు అని పేరు. ఇందులో పెరాటిడ్ గ్లాండు ఇతర అన్నింటిలోకీ పెద్దది. ఇవి గవద ప్రదేశంలో చెవి ముందర వుంటవి. ఈ గ్రంథులు క్రిమిదోషానికి గురి అయి వాచినప్పుడు, గవద బిళ్ళలు అంటాము. దీని నాళము పైపంటి వరసలో రెండవ దంతానికి బుగ్గకు మధ్య ప్రదేశంలో లాలా జలము (ఉమ్మి నీరు) గుమ్మరిస్తూ వుంటుంది.



లాలాజలగ్రంథులు, అవి వుండే స్థానములు

(1) పెరాటిడ్ గ్రంథి (2) పెరాటిడ్ గ్రంథి నాళము (3) సబ్ మేండిబ్యులర్ గ్రంథి (4) సబ్ మేండిబ్యులర్ గ్రంథి నాళము (5) సబ్ లింగ్వల్ గ్రంథి.

సబ్ మేండిబ్యులర్ గ్లాండులు: సబ్ అంటే క్రింద అని అర్థము. ఇన్ స్పెక్టరుకు క్రిందవాడు సబ్ ఇన్ స్పెక్టరు. మేండిబుల్ నుంచి వచ్చిన విశేషణము మేండిబ్యులర్. మేండిబుల్ కు క్రిందవున్నవి గనుక వీటికా పేరు వచ్చింది. ఇవి పెరాటిడ్ గ్రంథులకంటె చిన్నవి. నాలుక క్రింద వీటి నాళముల మూతులు వుంటవి.

సబ్ లింగ్వల్ గ్రంథులు అన్నిటిలోకీ చిన్నవి. వీటి నాళముల మూతులూ సబ్ మేండిబ్యులర్ నాళముల వద్దనే వుంటవి. లింగ్వా అన్న లేటిన్ మాటకు నాలుక అని అర్థము. నాలుక కదలికవల్లనే భాషలో వివిధ పదములను ఉచ్చరించగలుగుతున్నాము గనక భాషకూ లింగ్వా (Lingua) అనే పేరున్నది. లింగ్వా క్రిందవున్న గ్రంథులు గనక యీ లాలాజలగ్రంథులకు యీ పేరు వచ్చింది. ఈ గ్రంథులు లాలాజలమును స్యందిస్తవి. లాలాజలమును ఇంగ్లీషులో 'సెలైవా' అంటారు. దానిని స్యందించే గ్రంథులను 'సెలైవరీగ్లాండులు' అంటారు.

లాలాజలం నీటిలాగా పలచగా నిర్మలంగా వుండే ద్రవం. రసాయనికంగా ఇది క్షారగుణం కలది (Alkaline). దీనిలో మ్యూసిన్ అనే జిగురుపదార్థము, టయలిన్ (Ptayalin) అనే ఎంజయము వున్నవి.

తానుగా ఏ మార్పులు పొందకుండా తన సంపర్కం కలిగిన వస్తువులలో రసాయనిక వికృతులను కలిగించే పదార్థమును ఎంజయిము (Enzyme) అంటారు.

లాలాజలము నోటిని తడిగా వుంచుతుంది. నోటిలోకి వచ్చి ఆహారమును తడుపుతుంది. అందులో వుండే మ్యూసిన్ నమలబడిన ఆహారమును ముద్దగా చేస్తుంది. ఇందువల్ల భోజన కణములు చెల్లాచెదరై శ్వాసనాళంలోకి పోకుండా నేరుగా ఈసాఫెగస్ లోకి పోవడానికి వీలు కలుగుతుంది. ముద్ద ఈసాఫెగస్ లోకి పోవడమును 'మ్రింగడము' అంటాము. వైద్యపరిభాషలో డెగ్లూటిషన్ (Deglutition) అంటారు. ఇవన్నీ నోటిలోకిపోయిన భోజనపదార్థంలో జరిగే భౌతికవికృతులు (Physical

Changes).టయలిన్ ప్రభావంవల్ల చక్కెరలు, (పచనమైన పిండిపదార్థ ములు Starches) కొన్ని రసాయనిక వికృతులు పొంది మాల్టోజ్ అనే వస్తువుగా మారిపోతవి. పచనకాలంలో స్టార్చి కణముల పైపొర చిట్లి అవి టయలిన్ ప్రభావానికి బాగా గురి అవుతవి. ఈ టయలిన్ క్షార గుణమున్నప్పుడే పనిచేస్తుంది. ముద్ద ఈసాఫెగస్ ద్వారా జారి జఠరా శయంలో ప్రవేశించిన తరవాత, అక్కడవున్న జఠర రసం ఆమ్లగుణంవల్ల తన క్షారగుణమును పోగొట్టుకుంటుంది.

మింగడం:—ఇది చాలా సంక్లిష్ట ప్రక్రియ. నాలుక, దవడలు కదులుతూ, ఆహారమును దంతముల క్రిందకు తోసి, నమలిన పదార్థాన్ని ముద్దగా రూపొందిస్తవి. ఇది మొదటి భాగము. ఆ ముద్ద ఫేరింగ్సులో ప్రవేశించడము రెండవ భాగము. ఆ సమయంలో కొండనాలుకవున్న ప్రదేశం పైకిపోయి నాశికారంధ్రముల లోపలిద్వారములను మూసివేస్తుంది. లేకపోతే కొంత ఆహారం ముక్కులలోకి పోవచ్చును. అల్లాగే లేరింగ్సు పైద్వారమును మూసే ఎపిగ్లాటిస్, గ్లాటిస్‌ను మూసివేస్తుంది. లేకపోతే పొల మారుతుంది. ఫేరింగ్సు కండరములతో ఏర్పడిన నిర్మితి. ఈ కండరముల సంకోచఫలితంగా ముద్ద ఈసాఫెగస్‌లోకి నెట్టబడుతుంది.

ఈసాఫెగస్ 9—10 అంగుళముల పొడవుగల కండరనిర్మితమైన గొట్టము. ఈ కండరముల సంకోచ వ్యాకోచ ఫలితముగా దీనిలో అధోముఖ మైన తరంగచలనము ఏర్పడి, ముద్ద జఠరాశయంలోకి పోతుంది. మింగ డంలో ఇది మూడవ భాగము. మొదటి భాగము ఇచ్ఛాధీనమైన క్రియ. కాని రెండు మూడు భాగములు అనిచ్ఛాధీనములు.

ఫేరింగ్సు, ముందు నోటితోనూ, పైన నాసికారంధ్రములతోనూ, క్రింద లేరింగ్సు ఈసాఫెగసులతోనూ సంబంధమున్న ప్రదేశము. నాసికా రంధ్రములు రెండు, నోరు, ఫేరింగ్సు నోరయిన గ్లాటిస్, ఈసాఫెగస్ పైనోరు ఇందులో తెరుచుకుంటవి. ఇవిగాక చెవి లోపలిభాగమునూ ఫేరింగ్సునూ కలిపే యూస్టాషియన్ నాళముల రంధ్రములు రెండు

వైపులా రెండు - మొత్తం యేడు ద్వారములు ఫేరింగ్సులోకి తెరుచుకుని వుంటవి.

ఎలిమెంటమ్ (Alimentum) అన్న లేటిన్ మాటకు, ఆహారము (Nourishment) అని అర్థము. ఇందువల్ల, నోటివద్ద ఆరంభమై మూలస్థానంతో అంతమైన జీర్ణకోశానికి ఎలిమెంటరీ కెనాల్ అన్న పేరు కూడా వుంది.

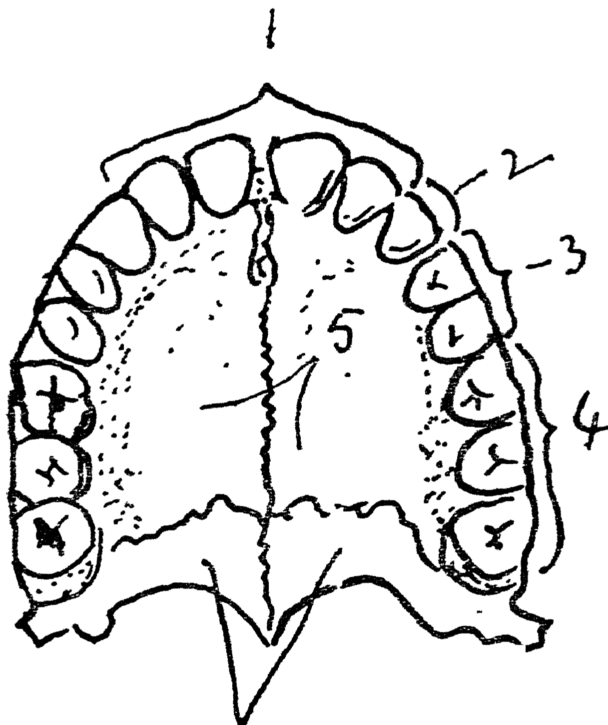
నోటికీ ఫేరింగ్సుకూ మధ్య పార్శ్వములలో వున్న తడికెలవంటి నిర్మాణముల మధ్య రెండువైపులా రెండు టాన్సిలులు (Tonsils) వున్నవి. ఇవి రక్తపుష్కలముల్తై అసంఖ్యాక రక్తనాళములతోనూ లింఫునాళముల తోనూ నిండివుంటవి. ఈ రకమైన ధాతువులను లింఫాయిడ్ టిష్యూ అంటారు.

ఫేరింగ్సులో నాశికారంధ్రముల లోపలి నోళ్ళు తెరుచుకుండే చోట, లింఫాయిడ్ టిష్యూతో ఏర్పడిన ఎడినాయిడ్ అనే గ్రంథులు కూడా వున్నవి. ఇవి పెరిగినప్పుడు నాసికారంధ్రములను మూసివేస్తవి. శ్వాస శబ్దంతో కూడుకున్నదౌతుంది.

ఎలిమెంటరీ కెనాల్ లోపలివైపు మ్యూకస్ మెంబ్రేనుతో క్రమ్మ బడి వుంటుంది. ఈ మ్యూకస్ మెంబ్రేనే, ఎడినాయిడ్లనూ టాన్సిళ్ళనూ కూడా క్రమ్మి, ఫేరింగ్సును క్రమ్మివుండే మ్యూకస్‌పొరతో కలిసిపోతుంది. ఇదంతా మ్యూకస్ మెంబ్రేనే అయినా దీని పైపొర అయిన ఎపిథీలియం అనేక రకముల జీవకణములతో ఏర్పడి వుంటుంది.

ఈ మ్యూకస్‌పొర ఈసాఫెగస్‌లోకి ప్రాకుతుంది. దీనిని చుట్టి కండరముల పొర, దానికి వెలుపల సీరస్ పొర వున్నవి. ఈ ఏర్పాటు ఎలిమెంటరీ కెనాల్ పొడుగునా ఒకేలా వుంటుంది. మూకస్ పొరకూ, కండరముల పొరకూ మధ్య అనుబంధ ధాతువుతో ఏర్పడిన మరొక పొర వున్నది. ఈ విధంగా ఈసాఫెగస్ గోడలో నాలుగు పొరలున్నవి. ఈసాఫెగస్ రెండు వూపిరితిత్తుల మధ్యగా, వక్షుపంజరంలో క్రిందికి దిగి,

డయాఫ్రమును చీల్చుకుని ఉదరకుహరంతో ప్రవేశిస్తుంది. అంటే ఈసాఫేగస్, కాండముతో (Trunk) పైభాగమైన వక్షుగహ్వరంలో ఉండే ఉపాంగమన్న మాట.



దంతావళి – అంగిలి.

(1) ఇన్‌సైజారులు (2) కెనైన్‌లు (3) ప్రీమోలారులు (4) మోలారులు (5) మేగ్జిలాలతో అంగిలిభాగములు

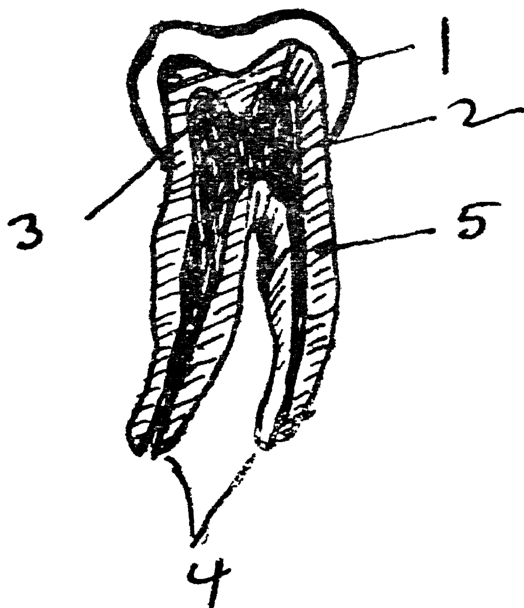
దంతములు – నమలుట :

పిల్లలతో మొలిచిన దంతములుఅల్లాగే శాశ్వతంగా వుండవు. మొదట్లో 20 దంతములు మాత్రమే మొలుస్తవి. ముస్ముందు పారవంటి ఆకృతిగల రెండు పళ్ళు 6 మాసముల వయస్సులో మొలుస్తవి. ఇన్సైజ్ (Incise) అన్న మాటకు 'కోయుట' అని అర్థము. భోజనపదార్థములను చీల్చ డానికి ఉపయోగపడేవి గనక వీటిని ఇన్సైజారులు (చీల్చేవి) అంటారు. ఇవి మేండిబుల్‌తో మొలుస్తవి. వీటిప్రక్కన రెండుప్రక్కలా మరి రెండు ఇన్సైజారులు మొలుస్తవి. 12వ నెలనుండి 15వ నెలలోగా మొదటి దంతముల జత మొలుస్తుంది. 18 మాసముల ప్రాంతంలో కోరపళ్ళు మొలుస్తవి. ఇవి కుక్క కోరపళ్ళలాగా చీల్చేవి గనక వీటికి కెనైన్లు (Canines) అని పేరు. కెనైన్ అంటే శునకసంబంధమైన అని అర్థము. కెనైనస్ అంటే కుక్క. 20 మాసాలకు మిగతా దంతాలన్నీ మొలుస్తవి. బిడ్డకు రెండేళ్లు వచ్చేటప్పటికి 20 దంతములు వచ్చేస్తవి. అవి సాధించే కార్యమునుబట్టి దంతములు 'కోసేవి, చీల్చేవి, నమిలేవి' అని మూడు రకములు. ఏ రకం పన్నయినాముందు క్రింది దవడలో మొలిచేక ఆ రకానికి చెందిన పన్ను పై దవడలో మొలుస్తూ వుంటుంది. వీటిని పాలపళ్ళు అంటారు.

ఆరు, ఏడు సంవత్సరముల ప్రాంతంలో పాలపళ్ళ వెనక ఒక నమలే దంతం మొలుస్తుంది. 8 సంవత్సరముల నాటికి ఇన్సైజారులు, 9, 10 సంవత్సరముల నాటికి ముందు దంతములు మొలుస్తవి. అన్నిటికన్న వెనక వుండే దంతము వివరం తెలిసే వయస్సులో వస్తుంది. ఆ దంతం వచ్చే వయస్సు అందరిలోనూ ఒకేలా వుండదు. వ్యక్తతవచ్చిన తరవాత మొలిచేది గనక దానిని ఇంగ్లీషులో 'విజ్డం టూత్' (Wisdom Tooth) అంటారు. ఇది మొలిచే సమయంలో చాలా బాధ ఏర్పడవచ్చు.

నమిలే పళ్ళను మాత్రమే దంతములని పిలవడం అలవాటైపోయింది. ఏ రకం 'పన్ను'లో నయినా, నిర్మాణ విధానం ఒకేలా వుంటుంది.

చిత్రంలో దంతశరీరంలో ప్రధానభాగములు చూపబడ్డవి. అవి—



దంతము – అందులో భాగములు.

(1) క్రౌన్ (2) దంతకంఠము (3) పల్ప్ కేవిటీ (4) దంతమూలములు (5) డెంటైన్.

ఇందులో కిరీటభాగము చిగురుకు పైన వుంటుంది. కంఠము చిగురుచే

చుట్టబడివుంటుంది.మూలము దవడ ఎముకలలోవున్న గుంటలో కదలకుండా నాటబడి వుంటుంది. డెంటైన్ అనే ఏనుగుదంతమువంటి కఠినమైన వస్తువుతో దంతశరీరం తయారయింది. దీనిలోపల ఖాళీ ప్రదేశమును అంతరాళము అంటారు. అందులో దంతపుగుజ్జు వుంటుంది. దీనిని ఇంగ్లీషులో 'పల్ప్' అంటారు. దంతము, మూలము ఒకేశాఖ కలిగివుండవచ్చు. లేక రెండు మూడు శాఖలు కలిగివుండవచ్చు. చిత్రంలో రెండు శాఖలున్న మూలము చూపబడింది. ఈ శాఖలలో డెంటైన్‌తో తయారయిన గొట్టములువున్నవి.వీటిద్వారా నరములు రక్తనాళములు దంతాంతరాళంలోవున్న గుజ్జులోకి పోతవి. దంతము గుజ్జు రక్తపుష్కలమైనది. దంతారోగ్యము ఈ గుజ్జు ఆరోగ్యము మీదనే ఆధారపడి వుంటుంది. చిగురుపైన వుండే దంతభాగమును పింగాణీవంటి కఠినమైన వస్తువుతో తయారయిన పొర క్రమ్మి వుంటుంది. దీనిని ఎనామెల్ (Enamel) అంటారు. వక్కలు, గింజలువంటి కఠిన పదార్థములను కొరికినప్పుడు డెంటైన్ విరిగిపోతుంది. ద్రావకములు పులుసు పదార్థములు తగిలినప్పుడు కూడా ఇది జీర్ణించిపోతుంది. ఇల్లా జరగకుండా దానిని చుట్టి ఉన్న ఎనామెల్ పొర కాపాడుతుంది. దంతశిరస్సును చుట్టి ఉన్నందున ఈ పొరను దంత కిరీటము అంటారు.

అంతరాళములో వున్న గుజ్జు అనుబంధ ధాతువు, రక్తనాళములు, నరములు కలిసి ఏర్పడ్డది. దీనిలో క్రిములు ప్రవేశించినప్పుడు పంటిపోటు వస్తుంది. అక్కడ ఏర్పడిన చీము పోవడానికి దారి లేదు. మూలమునుండి దవడ ఎముకలోకి పోయి దానిని చీల్చుకుని ఆ చీము బయటికి రావాలి. ఆ స్థితిలో చిగురు ఉబ్బుతుంది. దానిని చిగురుగడ్డ (Gum boil) అంటారు. పంటిపోటు పరమ బాధాకరమైన రోగస్థితి. దంతములకు చిగుళ్ళకు చాలా వ్యాధులు వస్తవి. వాటిని గురించి 'జీర్ణాశయ రోగములు' అన్న పుస్తకంలో వివరించాను.

ఇంతవరకు శిరస్సులోనూ కంఠంలోను వక్షు భాగములోనూ వున్న జీర్ణకోశ భాగములను గురించి క్లుప్తంగా స్థూలంగా తెలుసుకున్నాము.

మిగతా వివరములు జీర్ణకోశ వ్యాసములలో చర్చించబడతవి. జీర్ణకోశంలో ప్రధాన భాగములు ఉదరభాగం (Abdomen) లో వున్నవి. కాండము డయాఫ్రము అనే కండరము, పైన వక్షకుహరము (Thorax) గానూ, క్రింద ఉదరకుహరముగానూ విభజించుతుందని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము.

ఉదరకుహరము శరీరంలో వున్న ఖాళీ ప్రదేశములన్నింటికంటే పెద్దది. ఇది ఒక తబలా ఆకారం గలది. దీని మూత డయాఫ్రము. అడుగు పెల్విస్, దానిని మూసి వుంచే నిర్మాణాలు. చుట్టివుండే గోడ ముందు భాగము, పార్శ్వ భాగము, ఉదర కండరములు, తొంటి ఎముకలు, కొన్ని పక్కటెముకలు, కలిసి ఏర్పడ్డది. ఆ గోడ వెనుక భాగము వెన్నుపూసలు- కొన్ని కండరములు కలిసి ఏర్పడ్డది. ఈ గోడలో పలి వైపున 'పెరిటోనియం' (Peritoneum) అనే ఒక సీరస్ మెంబ్రేను క్రమ్మి వుంటుంది. ఈ మెంబ్రేను మడతలు మడతలుగా ఏర్పడి ఉదరకుహరంలో ఉండే అంగములను పూర్తిగానో అసంపూర్ణంగానో చుట్టి వుంటుంది. ఉదరంలో జీర్ణకోశ భాగములే కాక యితర కోశములకు చెందిన అనేక అంగములు కూడా వుంటవి. ఇందులో కొన్ని రెండు మూడు కోశములకు సంబంధించిన కార్యములను కూడా సాధిస్తూ వుంటవి.

ఉదరంలో వుండే జీర్ణకోశ భాగములు:

(1) జఠరాశయము

(2) చిన్నప్రేగు

(3) పెద్ద ప్రేగు

(4) లివరు

(5) పిత్తరసాశయము, దాని నాళము

(6) పేంక్రియస్ గ్రంథి, దాని నాళము

మూత్రకోశానికి చెందిన అంగములు:

(1) కుడి కిడ్నీ, దాని నాళము

(2) ఎడమ కిడ్నీ ,,

(3) మూత్రాశయము

పురుషులలో

(1) ప్రాస్టేటు గ్రంధి

(2) శిశ్నము

స్త్రీలలో

(1) గర్భాశయము

(2) కుడి రజోగ్రంధి (Ovary)

(3) ఎడమరజోగ్రంధి

(4) కుడిఫెలోపియన్ నాళము

(5) ఎడమ ,, ,, ,,

(6) వెజైనా

(7) మూత్రిక (Ureter)

రక్త సంచార కోశానికి చెందినవి

(1) అయోర్టా అనే పెద్ద ఆర్టెరీ ఉదర భాగము, దాని శాఖలు.

(2) శరీరాధర భాగములనుండి రక్తమును హృదయానికి తీసుకు పోయే పెద్ద వెయిను (Inferior Venacava), ఉదర భాగము దాని శాఖలు.

(3) థొరాసిక్ డక్ట్ అనే పెద్ద లింపునాళము

(4) లింపుగ్రంధులు

(5) లింపునాళములు

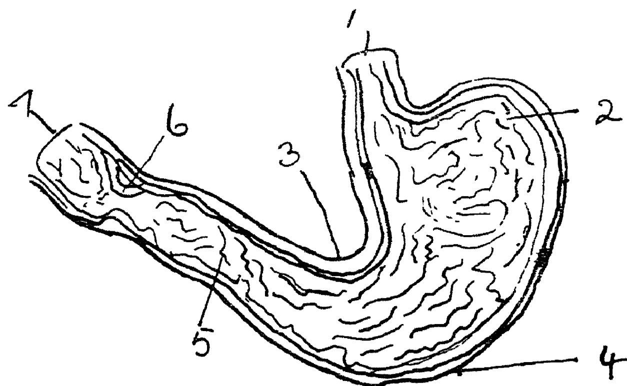
(6) నరములు

(7) పెరిటోనియం

(8) కొవ్వుతో నిండిన ఒమెంటమ్ అనే తెరవంటి నిర్మితి.

ఈ అధ్యాయంలో జీర్ణకోశానికి సంబంధించిన ఉపాంగములను గురించి మాత్రమే వివరిస్తాను. కాని ఇతర కోశాలకు చెందిన ఉపాంగములూ, జీర్ణకోశ ఉపాంగములూ, ఉదరకుహరంతో పరస్పర సంబంధం కలిగి అతి సంక్లిష్టమూ అన్యోన్యమూ అయిన నైరిక సంబంధములు కలిగి ఉన్నందున ఒక ఉపాంగంతో బాధ మరో ఉపాంగంలో పరావర్తమవుతూ వుంటుంది. అల్లాగే ఒక ఉపాంగంతో ఏర్పడిన క్రిమిదోషము ఇతర ఉపాంగములకు ప్రాకుతూ వుంటుంది. ఇందువల్ల ఉదరకుహరంలో వుండే ఇతర కోశాంగములను కూడా యీ సందర్భంలోనే వివరించడం జరిగింది. ఇక జీర్ణ కోశంలో వివిధ భాగములను గురించి తెలుసుకుందాము.

జఠరాశయము (Stomach): జీర్ణకోశం అంతా ఒకే లావు కలిగిన గొట్టం కాదు. అందులో కొన్ని భాగాలు విస్తరించి పెద్దవిగా వుంటవి. అలా విస్తరించిన ప్రదేశాలన్నింటిలోకీ పెద్దది జఠరాశయము.



జఠరాశయము లోపలి వైఖరి

(1) హృదయమువైపుకొన, (2) ఫండస్ (3) పైవంపు (4) క్రింది వంపు (5) పైలోరస్ (6) పైలోరిక్ స్ఫింక్టరు (7) డువోడినము.

ఒక స్థితిలో జఠరాశయము బిడ్డలకు పాలుబట్టే సీసాలాగా వుంటుంది. ఆహారంతో నిండినప్పుడు J అనే ఇంగ్లీషు అక్షరంలాగా వుంటుంది. ఈసాఫెగస్ డయాఫ్రమును చీల్చుకుని క్రిందకు వచ్చి వెడల్పయిన భాగంగా ఏర్పడుతుంది. ఆ ప్రదేశమును ఫండస్ (Fundus) అంటారు. సంచివంటి నిర్మితి మూతికి దూరంగా విస్తరించివుండే భాగమును 'ఫండస్' అంటారు. ఈ మాట శరీరశాస్త్రంలో చాలా చోట్ల వస్తుంది. ఇల్లా విస్తరించిన జఠరాశయ భాగము పోనుపోను సన్నగిల్లి పైలోరస్ (Pylorus) అనే భాగంగా ఏర్పడుతుంది. పైలోరస్ అంటే 'ద్వారపాలకుడు' అని అర్థము. పైలోరస్ చివర భాగం చిన్న ప్రేగుతో కలిసివుంటుంది. ఈ సంధి ప్రదేశంలో ఉంగరంవంటి ఆకారము గల కండరములు కట్టగా ఏర్పడి వుంటవి. ఇటువంటి కండరములతో యేర్పడిన నిర్మితిని స్ఫింక్టరు (Sphincter) అంటారు. ఇటువంటి స్ఫింక్టరే ఈసాఫెగస్ జఠరాశయం కలిసిన చోట కూడా వుంటుంది. ఇటువంటి స్ఫింక్టర్లు శరీరంలో మరికొన్ని చోట్ల కూడా వున్నవి. ఈ స్ఫింక్టరులో ఉండే కండరములు సంకోచించినప్పుడు దానిలో వుండే ద్వారము చిన్నది కావడమో, మూసుకుపోవడమో జరుగుతూ వుంటుంది. 'కార్డియం' (Cardium) అంటే హృదయము అని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. కార్డియమునకు దగ్గరగా వున్నది గనక జఠరాశయపు పైద్వారంలోవున్న స్ఫింక్టరును కార్డియక్ స్ఫింక్టరు (Cardiac Sphincter) అంటారు. ఈ విధంగా కార్డియక్, పైలోరిక్ స్ఫింక్టర్ల మధ్య విస్తరించిన ప్రదేశం అరటికాయలాగావుంటుంది.దానిపైఅంచు అంతర్వర్తులాకారం (Concave) కలదిగానూ, క్రింది అంచు బహిర్వర్తులాకారం (Convex) కలదిగానూ వుంటుంది. పై వంపు క్రింది వంపుకంటె చిన్నది. దానిని చిన్నవంపు అంటారు (Lesser Curvature). క్రింది వంపు పెద్దది, పొడుగైనది. అందువల్ల ఆ వంపును పెద్ద వంపు (Greater Curvatuer)అంటారు.

నిర్మితి (Structure): జఠరాశయం గోడలో పైనుంచి లోపలికి నాలుగు పొరలు వున్నవి.

(1) సీరస్ పొర

(2) కండరముల పొర

(3) మ్యూకస్ పొరకు ముందుండే పొర

(4) మ్యూకస్ పొర

ఇందులో సీరస్ పొర, పెరిటోనియం మడతలవల్ల ఏర్పడిన సంచీ వంటి నిర్మితి. కండరముల పొరలో మూడు రకముల కండరములున్నాయి. అవి భూమిని చుట్టివుండే అయనాంశ రేఖలలాగా అడ్డంగా వుండేవి. ఇవి ఈసాఫెగస్ కండరములతో కలిసివుంటవి. వీటి క్రింద ఉంగరం వంటి ఆకృతిగల కండరముల వరుస వుంటుంది. ఆ కండరములే అధిక సంఖ్యలో గుమిగూడి స్ఫింక్టర్లు ఏర్పడతవి. ఈ గుండ్రని కండరముల క్రింద ఏటవాలుగా వుండే కండరముల వరుస వుంటుంది. దీనిక్రింద ఊలువంటి ఏరియోలార్ టిష్యూతో ఏర్పడిన పొర వున్నది. దీనిలో రక్తనాళములు, లింఫు నాళములు ఉన్నవి. దానికి లోపల మ్యూకస్ పొర వున్నది.

మ్యూకస్ పొర మందమైనది. దాని వైశాల్యము జఠరాశయపు గోడ వైశాల్యంకంటె పెద్దది. అందువల్ల జఠరాశయం ఆహారంతో నిండి ఉబ్బి వున్నప్పుడు యీ మ్యూకస్ పొర పరచిన తివాచీలాగా సాఫుగా వుంటుంది. జఠరాశయం సంకోచించి చిన్నదైనప్పుడు మ్యూకస్ పొర తరంగములలాగా నిమ్నోన్నతులు కలిగివుంటుంది. ఈ మడతలను రూగే (Rugae) అంటారు.

జఠరాశయం మ్యూకస్ పొర లోపలివైపును కాలంమ్నార్ ఎపితీలియం క్రమ్మి వుంటుంది. దాని నిండా లింఫు నాళములు నిండి వుంటవి. ఈ ఎపితీలియంలో జీవకణములన్నీ మ్యూకస్‌ను స్యందిస్తవి. ఈ మ్యూకస్ పొరలో అసంఖ్యాకములుగా జఠరరసమును స్యందించే గ్రంథులున్నవి. వాటి నాళములు మ్యూకస్ పొర మడతలలో జఠరరసమును స్యందిస్తవి. ఈ జఠరరసగ్రంథుల నిర్మాణం, జఠరాశయంలో

వివిధ భాగములలో వివిధములుగా వుంటుంది. జఠరాశయం హృదయాంత ప్రదేశముతో వున్న గ్రంథులు క్షారగుణంగల రసమును స్యందిస్తవి. జఠరాశయం మధ్యభాగంతో వున్న రసగ్రంథులు మూడు రకములు. ఒక రకం పెప్సిన్(Pepsin) అనే ఎంజియిమును స్యందిస్తవి. మరొక రకం, హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌ను స్యందిస్తవి. ఇంకొక రకం మ్యూసిన్ అనే జిగురు పదార్థమును స్యందిస్తవి.

పైలోరస్‌లో వున్న గ్రంథులు ఆమ్లగుణం గల మ్యూకస్‌ను స్యందిస్తవి.

జఠరాశయం రక్త పుష్కలమైన అంగము. ఉదరభాగంతో ఉండే అయోర్టా శాఖలు జఠరాశయమునకు రక్తమును సరఫరా చేస్తవి. దీనికి పోయే నరములు రెండు చోట్లనుండి వస్తవి. ఒక రకం 10వ శిరోనరమైన వేగస్ శాఖలు. రెండవ రకం స్వచ్ఛంద నరాశయంతో భాగమైన సీలియక్ ప్లెక్సస్‌నుంచి వచ్చే నరములు. ఇవే నరములు హృదయానికి కూడా పోవడం గమనించదగ్గ విషయం. జఠరాశయమును ఇంగ్లీషులో స్టామక్ అంటారు. లేటిన్‌లో గేస్టర్ (Gaster) అంటారు.

ఈసాఫెగస్‌తోనుంచి వచ్చిన ఆహారం కార్డియక్ స్ఫింక్టరు ద్వారా జఠరాశయంతో ప్రవేశిస్తుంది. ఈ ఆహార ప్రవేశం కడుపునిండే వరకూ నిరంతరాయంగానే జరుగుతుంది. కడుపు నిండగానే భోజనం మానేస్తాము. అప్పుడు కార్డియక్ స్ఫింక్టరు మూసుకుంటుంది. జఠరాశయం గోడతోవున్న కండరముల సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల, ఆహారం జఠర రసంతో బాగా మిశ్రితం అవుతుంది. అదే ప్రక్రియవల్ల ద్రవరూపమూ చెందుతుంది. ఇల్లా ద్రవమైన ఆహారం, ఒక్కొక్కమాటు ఒక్కొక్క ఔన్సు పరిమాణంతో చిన్న ప్రేగులో ప్రవేశిస్తుంది. చిన్న ప్రేగు మొదటి భాగమును డుయోడినం (Duodenum) అంటారు. డుయోడినంతో ఉండే రసములు రసాయనికంగా క్షారగుణం కలవి. జఠరాశయం నుంచి వచ్చిన ఆహారం ఆమ్లగుణం కలది. ఈ ఆమ్లగుణం మారేవరకు

పైలోరిక్ స్ఫింక్టరు జఠరాశయంలో నుంచి ఆమ్ల స్వభావంగల ఆహారాన్ని డువోడినంలోకి రాకుండా మూసుకుపోతుంది.

జఠరాశయంలో తయారయిన జీర్ణరసమును గేస్ట్రిక్ జ్యూస్ (Gastric Juice) అంటారు. గేస్టర్ నుంచి వచ్చిన విశేషణం గేస్ట్రిక్; జ్యూస్ అంటే రసం. గేస్ట్రిక్ జ్యూస్ నిర్మలమైన ద్రవపదార్థము. ఇందులో నూటికి ·4 పాళ్ళు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ వుంటుంది. ఈ ద్రావకం ఆహారం ద్వారా జఠరాశయంలో ప్రవేశించిన క్రిములను నాశనం చేస్తుంది.

జఠరాశయంలో పెప్సిన్ అనే ఎంజయిము వుంది. ఇది ఆమ్లగుణం గల పదార్థాలలో గాని పని చేయలేదు. దీని ప్రభావంవల్ల భోజనంలో వున్న ప్రోటీనులు, పెప్టోనులు (Peptones) అనే ప్రోటీను విశేషములుగా మారిపోతవి.

పెప్సినే కాకుండా రెనిన్ అనే ఎంజయము కూడా జఠరరసంలో వుంది. ఇది చల్లలాగా పాలను విరచి, అందులో వున్న కేసిన్ (Cassin) అనే ప్రోటీనును వేరు చేస్తుంది. అల్లా వేరు చేయబడిన కేసినును పెప్సిన్ పెప్టోనుగా మారుస్తుంది.

లైపోస్ (Lypos) అన్నమాటకు కొవ్వు అని అర్థము. కొవ్వును జీర్ణంచేసే ఎంజయిమును లైపేజ్ (Lipase) అంటారు. జఠరాశయ తరంగ చలన ఫలితంగా కొవ్వు చిన్న చిన్న కణములుగా మారి నవనీతమైపోతుంది. ఈ ప్రక్రియను 'ఎమల్సిఫికేషన్' అంటారు. ఇది భౌతిక వికృతి. జఠరాశయం మ్యూకస్ పొరనుండి లైపేజ్ అనే ఎంజయిము కూడా కొద్ది పరిమాణాల్లో ఉత్పత్తి అవుతుంది. దీని ప్రభావం చేత భోజనంలోవుండే కొవ్వు పదార్థములు కూడా కొంతవరకు జీర్ణమవుతవి.

జఠరాశయం, జఠరరసమును స్యందించడానికి (1) రసాయనికములు (2) నైరికములు అని రెండు కారణములున్నవి. భోజన పదార్థములను

చూడగానే జఠరరసం వుత్పత్తి ఆరంభమౌతుంది. దాని వాసన జఠరరసోత్పత్తిని ప్రకోపింపజేస్తుంది. జఠరాశయంలో చేరిన ఆహారంవల్ల జఠరాశయం ఒక హార్మోనును (Hormone) ఉత్పత్తిచేస్తుంది. దీనిని గేస్ట్రిన్ (Gastrin) అంటారు. గ్రంథులు నాళములు కలవి, నాళములులేనివి అని రెండు రకములు. నాళములు లేని గ్రంథులు తమ స్యందనములను నేరుగా రక్తంలోకి వదులుతవి. అటువంటి స్యందనమును 'హార్మోన్' అంటారు. హార్మెయిన్ (Harmaien) అంటే 'ప్రకోపించు' అని అర్థము. ఈ గేస్ట్రిన్ అనే హార్మోను జఠరాశయ గ్రంథులను ఉద్రిక్తములుచేసి, జఠర రసమును ఎక్కువగా ఉత్పత్తి చేయిస్తుంది.

జఠరాశయ గ్రంథులను ఉద్రేకింపజేసే నరము 10వ శిరోనరమైన వేగస్ (Vagus). దీని శాఖలే ఊపిరితిత్తులకు, హృదయానికీ, జఠరాశయానికీ పోతవి. వేగస్ నరమునుంచి వచ్చే ప్రేరేపణలు హృదయ వేగాన్ని తగ్గిస్తవి. ఆ ప్రేరేపణలే జఠరాశయంలో జఠర రసోత్పత్తిని అధికం చేస్తవి. సింపతెటిక్ నరముల శాఖలు కూడా జఠరాశయంలో వ్యాపించి వున్నవి. వాటినుంచి వచ్చే ప్రేరేపణలు జఠర రసోత్పత్తిని నిరోధిస్తవి. ఉద్రేకములన్నీ సింపతెటిక్ నరములవల్లనే అనుభూతములవుతవి. అందువల్లనే విపరీతమయిన భయమో కోపమో కలిగినప్పుడు, జఠరరసం తగినంతగా ఉత్పత్తికాదు. ఆకలి నశిస్తుంది. భోజన సమయంలో కోపమూ దుఃఖమూ జుగుప్స కలిగించ రాదు.

లివరు ఒక రకమయిన పదార్థమును తయారుచేస్తుంది. దాని ప్రభావం వల్ల రక్తోత్పత్తి జరుగుతుంది. దీనికే విటమిన్ బి$_{12}$ అని పేరు. జఠరాశయంలో బి$_{12}$ను ఆహరింపజేసే వస్తువొకటి తయారవుతుంది. ఆ వస్తువులేక పోతే బి$_{12}$ ఆహరింపబడదు. బి$_{12}$ ఆహరింపబడకపోతే రక్తోత్పత్తి జరగదు. అందువల్ల పాండురోగం ఏర్పడుతుంది. జఠరాశయం ఈ వస్తువును ఉత్పత్తి చేస్తుందన్న విషయమును కేసిల్ (Castle) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టేడు. అందువల్ల ఆ వస్తువులకు కేసిల్ ఫేక్టర్ (Factor of

Castle) అని పేరు. ఒక కార్యనిర్వహణలో ముఖ్య పాత్ర నిర్వహించే వస్తువులనో శక్తులనో వ్యక్తులనో ఫేక్టర్ అంటారు.

జఠరాశయపు విధులను క్రింద క్రోడీకరిస్తున్నాను.

(1) భోజన పదార్థములను స్వీకరించి అవి జీర్ణమయ్యేదాకా నిలవ చేయడం.

(2) పెప్సిన్ అనే ఎంజయిము పని చేయడానికి కావలసిన ఆమ్ల వాతావరణము ఏర్పడడానికై హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడునూ; పెప్సిన్, రెనిన్, లైపేజ్ అనే ఎంజయిములున్న జఠరరసమునూ ఉత్పత్తిచేయడం.

(3) తన తరంగ చలనంతో (Peristalysis) ఆహారమును ద్రవ పదార్థంగా మార్చి, ప్రోటీనులను పెప్టోనులుగానూ, పాలను పెరుగుగానూ మార్చి-కేసీనును విడదీయడం.కొవ్వులను నవనీతంగానూ,అందులో స్వల్పభాగమును ఫేటీ ఏసిడ్లుగానూ మార్చడం.

(4) పాండురోగం రాకుండా కాపాడగల ఒక వస్తువును ఉత్పత్తి చేయడం.

(5) పై వస్తువులన్నీ కలిసి ఏర్పడిన 'కైమ్' (Chyme) అనే వస్తువును డువోడినంలోకి ఒక వేగంలో క్రమంగా పంపించడం.

జఠరాశయంలో ప్రవేశించిన భోజనపదార్థం పై మార్పులు చెంది పూర్తిగా డువోడినంలోకి పోవడానికి $3\frac{1}{2}$ గంటలు పడుతుంది. జఠరాశయము ఖాళీకాగానే మనకు కలిగే అనుభూతిని 'ఆకలి' అంటాము. ఆ సమయంలో కొందరికి కడుపులో నొప్పి కూడా వస్తుంది. దానిని ఆకలి నొప్పి (Hunger pain) అంటారు.

ఆంత్రజీర్ణప్రక్రియ :

ఇంతవరకు, జఠరాశయము నిర్మితిని గురించీ, దాని ధర్మములనూ గురించీ, అక్కడ జరిగే జీర్ణకార్యకలాపమును గురించీ తెలుసుకున్నాము.

జఠరాశయంలో కొంత జీర్ణమయిన కైమ్ అనే ద్రవపదార్థము చిన్నప్రేగులో ప్రవేశిస్తుంది. ప్రేగుకు సంస్కృతనామము 'అంత్రము.' గ్రీకునామము 'ఎంటిరాన్' (Enteron). చిన్నప్రేగుకు సంబంధించిన విజ్ఞానపరిభాష అంతా 'ఎంటిరాన్' నుంచే ఏర్పడింది. ఆంత్రరసమును 'సక్కస్ ఎంటెరికస్' (Succus Entericus), ప్రేగులలో అల్సర్లు ఏర్పరస్తుంది గనక టైఫాయిడ్ జ్వరమును 'ఎంటెరిక్ ఫీవర్' (Enteric Fever) అంటారు. ఎంటిరన్ అన్న మాట చాలాచోట్ల వస్తుంది.

పరిమాణంలోనూ, నిర్వహించే ధర్మములలోనూ ఉండే భేదముల వల్ల, అంత్రమును ఆయుర్వేదశాస్త్రజ్ఞులు క్షుద్రాంత్రమనీ (Small Intestine), స్థూలాంత్రమనీ (Large Intestine) విభజించారు. కాని క్షుద్రాంత్రములో వివిధభాగములను వారు వర్ణించలేదు.

ఆధునిక శరీర ధర్మవిజ్ఞానంలో చిన్నప్రేగులో (1) డువోడినము (Duodenum), (2) జెజూనము (Jejunum), (3) ఇలియము (Ieum) అని మూడుభాగములున్నవి. ఇందులో మొదటిభాగమైన డువోడినము జీర్ణప్రక్రియ రీత్యా అతిముఖ్యమైనది. దాని ఆకృతీ, నిర్మితీ, దానికి సంబంధించిన ఇతర గ్రంథుల ఆకృతీ, నిర్మితీధర్మము తెలుసుకుంటేనే గాని అక్కడ జరిగే జీర్ణకార్యకలాపము అర్థం కాదు.

డువోడినం గుర్రపులాడం ఆకృతిగల అంత్రభాగము. దీని పొడవు షుమారు పది అంగుళములుంటుంది. దీని వంపులో పేంక్రియస్ అనే జీర్ణ గ్రంధి తల యిమిడి వుంటుంది.

డువోడినం ఊర్ధ్వాంతమునకు, జీర్ణాశయం చివరభాగమైన పైలోరస్‌కు మధ్య పైలోరస్ స్ఫింక్టరు ఉన్నది. ఈ స్ఫింక్టరుకు నాలుగు అంగుళముల దూరములో ఒక రంధ్రము వున్నది. డువోడినంలోకి లివరు అనే గ్రంధిలో తయారయిన పిత్తరసము, పేంక్రియస్‌లో ఉత్పత్తి అయిన పేంక్రియస్ రసమూ వచ్చి పడతవి. ఇందులో పేంక్రియస్ చేపకూన ఆకారం కలది. దాని రసం తీసుకువచ్చే నాళమూ, పిత్తరసం తీసుకువచ్చే

నాళమూ కలిసి ఒకేనాళమవుతుంది. అల్లా ఏర్పడిన పెద్ద నాళము డువోడి నంలో ప్రవేశించడానికి ముందు కూజాపొట్టలాగా ఉబ్బి వుంటుంది. లేటిన్ భాషలో కూజాకు ఏంపుల్లా (Ampulla) అని పేరు. వేటర్ (Vater) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు దీనిని కనుక్కున్నాడు. అందువల్ల ఈ నాళ భాగానికి ఆయనపేరు పెట్టారు. దీనికి ఏంపుల్లా ఆఫ్ వేటర్ (Ampulla of Vater) అని పేరు. చిన్నపేగు పొడుగు షుమారు ఎనిమిది అడుగులు. ఇందులో డువోడినం పొడుగు పది అంగుళములు. ఆ తర్వాత షుమారు మూడు అడుగుల పొడవుగల ఆంత్రభాగమును జెజూనం అంటారు. మిగతా నాలుగడుగుల ఆంత్రభాగమును ఇలియం అంటారు. ఇలియం దూరాంతము పెద్దప్రేగులో తెరుచుకుంటుంది.

జీర్ణాశయపు గోడలో వున్న నాలుగు పొరలూ చిన్నప్రేగు గోడ లోనూ అదేక్రమంలో వుంటవి. పైపొర పెరిటోనియం మడత. దానిక్రింద కండరముల పొర వుంటుంది. అయితే ఈ పొరలో రెండే వరసలుంటవి. అవి నిడుపు వసతిలోనూ, అడ్డువసతిలోనూ వుంటవి. దీనిక్రింద ఏరియోలార్ టిష్యూ పొర వుంటుంది. అందులో రక్తనాళములు, లింపునాళములు, నరశాఖలు, అవి కలిసి ఏర్పడిన ప్లెక్సస్సులు, జీర్ణరసములను స్యందించే గ్రంథులూ పుష్కలంగా వుంటవి. దీని తరవాత మ్యూకస్ పొర వున్నది. ఈ మ్యూకస్‌పొర భాగములు ఆంత్రపు అంతరాళంలోకి చేతిప్రేళ్ళలాగా చొచ్చుకుని వుంటవి. వీటిని విల్లస్సులు (Villus) అంటారు. విల్లస్ ఏకవచనం. విల్లై (Villi) బహువచనం. ఈ విల్లస్సులు టెస్టుట్యూబుల వంటి నిర్మితులు. వాటి సూక్ష్మనిర్మితి చాలా అద్భుతమైనది. దానిని తరవాత వివరిస్తాను. ఆ విల్లస్సులలో కండరం పోగులు వుంటవి. చిన్న ప్రేగు సబ్‌మ్యూకస్‌పొరకూ, మ్యూకస్‌పొరకు మధ్య పలచని కండరముల వరస వున్నది. ఇది మ్యూకస్‌పొర భాగమనే అనవచ్చు. ఈ కండరముల పోగులే విల్లస్సుల్లోకి చొచ్చుకుని వుంటవి.

చిన్నప్రేగు మ్యూకస్‌పొర నేలమీద పరచిన చాపలాగా నునుపుగా

వుండదు. అవి మడతలు మడతలుగా వుంటుంది. ఇందువల్ల దీని వైశాల్యం అధికం అవుతుంది. ఇంతేకాదు. ఇవి కలిగించే స్వల్పాటంకంవల్ల ఆహార గతి వేగం మందగిస్తుంది. ఇందువల్ల, ఆహారం ఆంత్రరసములతో ఎక్కువ సేపు మిళితం కావడానికి వీలు కలుగుతుంది.

విల్లస్సుకూ విల్లస్సుకూ మధ్య వున్న ప్రదేశములు కొన్నిచోట్ల లోతైన సూక్ష్మములయిన గ్రంధులుగా ఏర్పడుతవి. వీటిని లెయిబర్‌కూన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనుక్కున్నాడు. ఇవి కేవలం గ్రంధులు కావు. ఇవి భూమిలో నెరలవంటి ఏర్పాటులు.

డువోడినంలో వచ్చి చేరే పిత్తరసమూ, పేంక్రియస్ రసమూ కూడా క్షారగుణం కలవే. జఠరాశయంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌తో మిళితమై వచ్చిన ఆహారపు ఆమ్లత్వమును ఇవి మార్చి క్షార గుణమును ఆరోపిస్తవి.

పిత్తరసము కొవ్వు పదార్థములను చిన్నిచిన్ని గోలీలుగా మార్చి వేస్తుంది. జఠరాశయంలోనే నవనీతంగా మారివచ్చిన కొవ్వు పదార్థములు డువోడినంలో పిత్తరస ప్రభావంతో ఇంకా చిన్న గోలీలై, పేంక్రియస్ రసంలో వున్న లైపేజ్ ప్రతి గోలీతోనూ సంపర్కం పొందడానికి వీలు కలుగుతుంది.

పేంక్రియస్ రసమూ క్షార గుణం కలదే. దీనితో మూడు రకముల జీర్ణకారక ఎంజయిములున్నవి. (1) ఎమైలేజ్ (Amylase). ఎమైలం (Amylum) అంటే స్టార్చి. దానిని జీర్ణించేది గనక యిది ఎమైలేజ్ అయింది. లాలా జలంలో వుండే సెలైవా పచనమైన కార్బోహైడ్రేట్ కణములను మాత్రమే జీర్ణం చేస్తుంది. ఎమైలేజ్ పచనములూ అపక్వములూ అయిన కార్బోహైడ్రేటులను చక్కెరలుగా మార్చివేస్తుంది.

(2) లైపేజ్: లైపోస్ అంటే కొవ్వులు అని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. లైపోస్‌ను మార్చే ఎంజయము లైపేజ్.

(3) ట్రిప్సిన్ (Trypsin): ఇది ట్రిప్సినోజన్ అనే మాత్రం వస్తువునుండి తయారవుతుంది. చిన్నప్రేగు యితర భాగములలో తయారయ్యే ఒక ఎంజయము ప్రభావంవల్ల ట్రిప్సినోజను ట్రిప్సిన్‌గా మారిపోతుంది. ఇది ప్రోటీనులను జీర్ణం చేస్తుంది. జఠరాశయంలో పెప్టోనులుగా, మారిన ప్రోటీనులను, ట్రిప్సిన్ పాలీపెప్టైడులు (Polypeptides)గా మారుస్తుంది.

పై మూడు ఎంజయములే కాక, పాలను విరగగొట్టే మరొక ఎంజయము కూడా పేంక్రియస్ రసంలో వుంటుందని కొందరు శరీర శాస్త్రజ్ఞుల భావన.

పేంక్రియస్ రసంలో వున్న ఎంజయిములవల్ల చాలావరకు అతి సంక్లిష్టములుగా వున్న భోజన పదార్థములు, అసంక్లిష్ట రసాయనిక స్వరూపములు పొంది ద్రవ రూపంలో జెజూనంలోకి పోతవి.

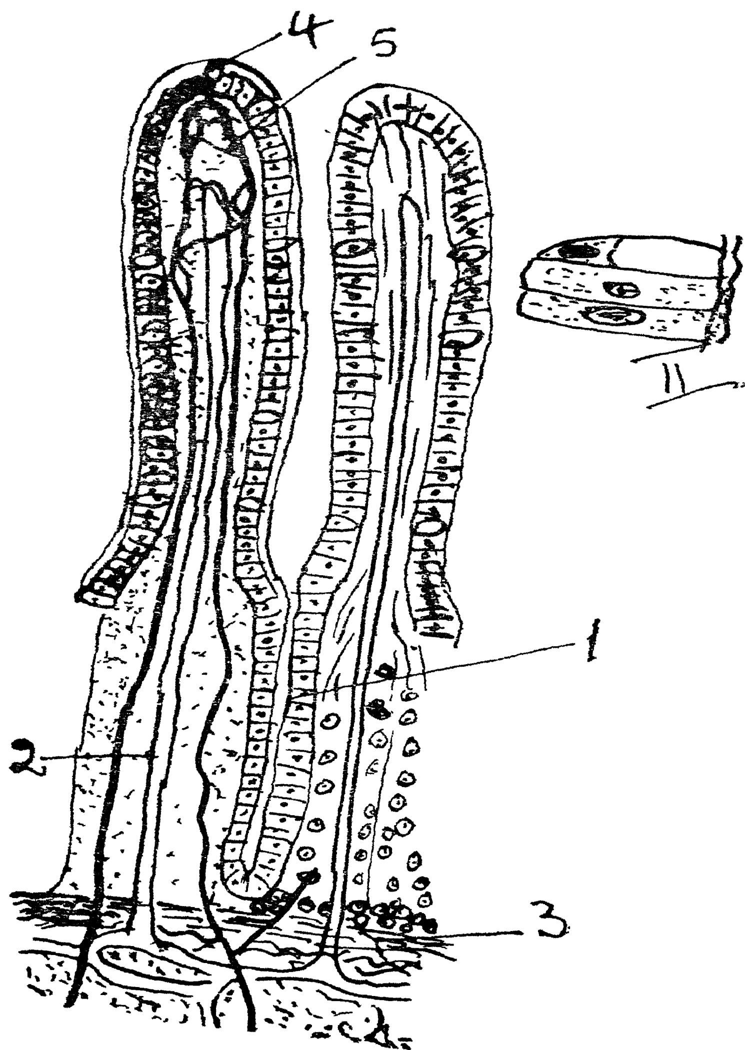
చిన్నప్రేగులో 'సక్కస్ ఎంటెరికస్' (Succus Entericus) అనే ఆంత్రరసం తయారవుతోంది. సక్కస్ అంటే 'రసము' అని అర్థము. ఎంటెరికస్ అంటే ఆంత్ర సంబంధమయిన అని అర్థము. ఆంత్రరసంలో ఈ క్రింది ఎంజయిములుంటవి.

(1) ఎంటీరోకైనేజ్: కైనేజ్ అంటే చైతన్యమును లేక ఉజ్జీవనమును కలిగించేది అని అర్థము. పేంక్రియస్ రసంలో వుండే ట్రిప్సిన్‌ను ఇది ఉజ్జీవింపజేసి ప్రోటీనులను పూర్తిగా మార్చివేసేటట్లు చేస్తుంది.

(2) ఇరెప్సిన్: అదివరకే మారిన ప్రోటీనులను ఎమైనో ఏసిడ్లుగా మారుస్తుంది.

(3) ఇన్‌వర్టేజ్ (Invertase): ఇది చెరకు పంచదారను గ్లూకోజుగా మారుస్తుంది.

(4) లేక్టోజ్: పాలలో పంచదారను గ్లూకోజుగా మారుస్తుంది.


4
5
11
1
2
3

(5) మాల్టేజ్ : మాల్టోజ్‌ను చక్కెరగా మారుస్తుంది.

ఈ విధంగా లాలాజలంతోనూ జఠర రసంలోనూ పేంక్రియస్ రసంలోనూ ఆంత్రరసంతోనూ వుండే వివిధ ఎంజయిముల ప్రభావంవల్ల, భోజనం ద్వారా లోనికి పోయిన పదార్థములు, ఏ రూపంలో వుంటే శరీర ధాతువులచే ఆహరింపబడి వినియోగింపబడతవో ఆ రూపములను పొందుతవి.

ప్రోటీనులు పాలీపెప్టైడులుగానూ ఎమైనో ఏసిడ్లుగానూ మారి పోతవి.

పిండి పదార్థములు మానోశాఖరైడులుగా మారిపోతవి.

అందులో ముఖ్యమైనది గ్లూకోజు. కొవ్వులు ఫేటీ ఏసిడ్లుగానూ, గ్లిసరిన్‌గానూ మారిపోతవి. ఇల్లా మారిపోయిన వస్తువులు చివరకు ఏమవుతవి? చిన్నప్రేగు మ్యూకస్ పొరనుండి వ్రేళ్ళవంటి విల్లసులు ఏర్పడతవని తెలుసుకున్నాముగదా! పక్కచిత్రంలో విల్లస్ సూక్ష్మనిర్మితి చూపబడింది. దీని మధ్యభాగంలో లేక్టీల్ (Lacteal) వున్నది. దానిచుట్టి రక్తనాళములు, లింపునాళములు, ఎపితీలియము, కండరములు వుంటవి. ఆహార్యములు (Absorbabel).అయిన రూపంలో, చిన్న ప్రేగులోవున్న ఆహారద్రావణములో, ఈ విల్లసులు తేలుతూ వుంటవి. ఫేటీ ఏసిడ్లు ఈ లేక్టీలులలో ప్రవేశించి, దానిని చుట్టివున్న లింపునాళముల ద్వారా థొరాసిక్‌డక్టులో

 విల్లస్ సూక్ష్మ నిర్మితి

(1) రెండు విల్లసుల మధ్య వుండే ల్యూబర్‌కూన్ గ్రంధి. (2) విల్లస్ మధ్య వుండే లేక్టీల్. (3) విల్లస్ మూలమందుండే మ్యూకస్ పొరలో కండరములు. (4) మ్యూకసును స్యందించే గాబ్లెట్ జీవకణములు. (5) విల్లసులో వుండే సూక్ష్మ రక్త నాళికల వల.

II గాబ్లెట్ కణము పెద్దదిగా చూపబడినది.

ప్రవేశించి, చివరకు శరీరాధర భాగములనుండి రక్తమును హృదయానికి తీసుకొనిపోయే పెద్ద వెయినుతోకి పోతవి. తద్వారా హృదయానికీ, అక్కడనుండి ఆర్టెరీశాఖలద్వారా శరీర భాగములకూ పోతవి. ఇతర జీర్ణపదార్థములన్నీ విల్లస్‌లోవున్న కేపిలరీలద్వారా, చిన్నప్రేగులో వుండే వెయినుశాఖలతో ప్రవేశిస్తవి. ఈ వెయిను శాఖలన్నీ చేరి, పోర్టల్ వెయిను అనే పెద్ద వెయినుగా ఏర్పడుతవి. ఈ పోర్టల్ వెయిను లివరు లోకి పోయి లివరులో శాఖోపశాఖలుగా చీలి, లివరులో ప్రతి భాగానికీ పోతుంది. అక్కడ అవి ఏమయ్యేదీ తరవాత వివరిస్తాను.

నోటివగ్గర ఆరంభించిన జీర్ణకోశము, ఒక పొడుగయిన నాళము. ఒక చోట కొన్ని కండరములు సంకోచిస్తవి. ఆ సమయంలో ఆ కండరములకు క్రిందవున్న కండరములు వ్యాకోచిస్తవి.అప్పుడు సంకోచ ప్రదేశంలో వ్యాకోచించిన కండరములు సంకోచించి,తమలోవున్న వస్తువును ముందుకు నెట్టుతవి. ఈ విధంగా సంకోచ వ్యాకోచములు చేసే కండరములవల్ల ఏర్పడే చలనమును, తరంగచలనము అంటారు. ఇంగ్లీషులో పెరిస్టాలిసిస్ అంటారు. అయితే ఈ తరంగచలనం నిరంతరాయంగా సాగదు. ఒక్కొక్క ఆంత్రభాగంలో కొంతసేపు జరిగి తర్వాత క్రింది భాగంలో జరుగుతూ వుంటుంది. ఇందువల్ల జీర్ణమవుతున్న వస్తువులు ఆంత్రరసంతో ఎక్కువ సేపు సంపర్కం పొందడానికి వీలుకలుగుతుంది.

ఈ తరంగచలనమే కాక చిన్నప్రేగులో భాగము ఉయ్యాలలాగా అటూ యిటూ ఊగి, అందులో వుండే రసములూ ఆహార పదార్థములూ బాగా మిళితములు కావడంతో సహాకరిస్తూంది. జీర్ణరసములను స్యందించే రసములేగాక జీర్ణకోశ భాగములలో ఇతర వస్తువులను స్యందించే జీవకణములు, గ్రంధులు చాలా వున్నవి. ఇందులో విల్లస్సుల మధ్య వుండే ల్యూబర్‌కూన్ గ్రంధులు ఆంత్రరసము స్యందిస్తవి. డుయోడినం మ్యూకస్ పొరలో బ్రన్నరు గ్రంధులు అనే గ్రంధులున్నవి. ఇవి, జఠరాశయంలో

నుంచి వచ్చే ఆమ్ల వస్తువులవల్ల క్షార స్వభావానికి మాత్రమే అలవాటు పడిన డువోడినం మ్యూకస్ పొరకు అపాయం రాకుండా కాపాడతవి.

చిన్నప్రేగు పొడుగునా అక్కడక్కడ లింఫాయిడ్ టిష్యూ ముద్దలు వున్నవి. ఇవి ఏ చోటా గుంపులు గుంపులుగా వుండవు. అందువల్ల వీటికి ఏకాకి గ్రంథులు (Solitary glands) అని పేరు. టైఫాయిడ్ జ్వరంలో రెండవవారం తరవాత క్రిములు యీ ఏకాకి గ్రంథులలోనే చేరతవి. అందుకే ఎంటెరిక్ ఫీవర్ అన్న పేరు వచ్చింది. ఇవి చచ్చి వూడినప్పుడు భేదులు, రక్తస్రావంవంటి ప్రమాదాలు జరగడానికి వీలుంది.

ఇటువంటివే గుంపులుగా ఇలియంలోనూ కనిపిస్తవి. వాటిని పేయర్ (Peyer) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టినందున వాటిని పేయరు గ్రంథులు అంటారు. ఇవి చిన్నప్రేగులో తటస్థించే క్రిమిదోషముల నుండి చిన్నప్రేగును కాపాడుతూ వుంటవి.

ఇంతవరకు భోజనంగా జీర్ణకోశంలో ప్రవేశించిన పదార్థములు, నోటిలోనూ, జఠరాశయంలోనూ, చిన్నప్రేగులోనూ ఏయే మార్పులు పొందేదీ, శరీర ధాతువులు ఆహారించుకోగల ఏయే వస్తువులుగా మారేదీ తెలుసుకున్నాము. జఠరరసం మూడు విధములయిన ఆహార పదార్థములను కొంతవరకే మార్చగలదు. అక్కడ జరిగే వికృతులన్నీ ప్రధానంగా భౌతికములు. డువోడినంలోకి చేరే పేంక్రియస్ రసం, చిన్నప్రేగుల్లో వుండే ఆంత్రరసం, భోజనపదార్థములను పూర్తిగా ఆహార్యపదార్థములుగా మారుస్తవి.

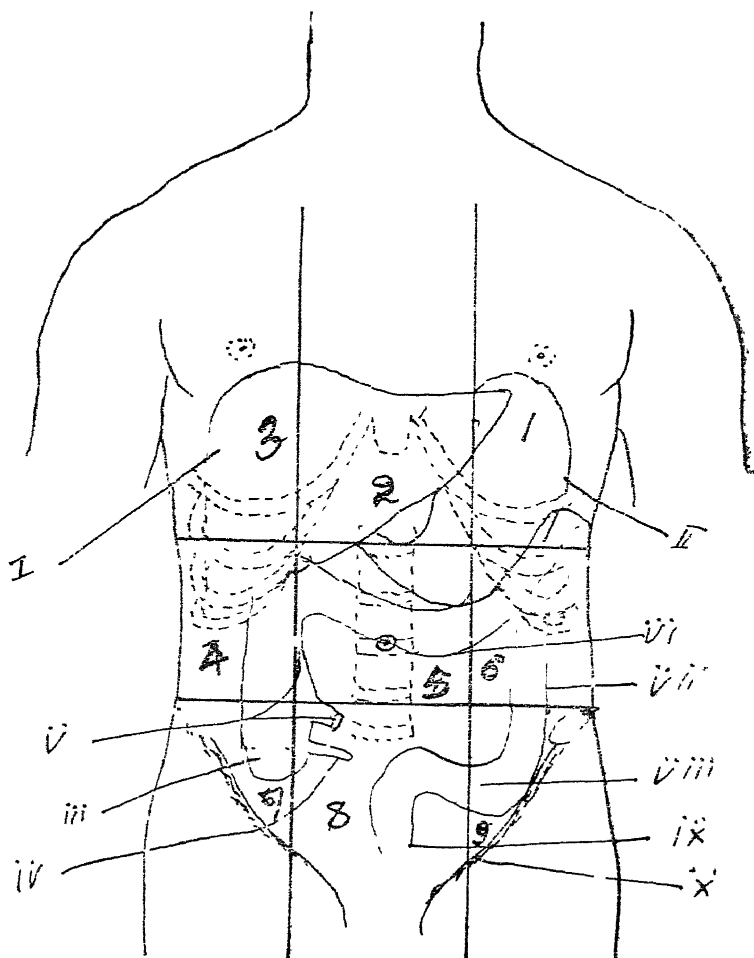
భోజన పదార్థములన్నీ ఆహార్యపదార్థములుగా మారవు. అందులో కొంత భాగమే గ్లూకోజు, గేలక్టోజు, లీవ్యులోజు అనే మానోశాఖరైడులుగానూ, ఎమైనో ఏసిడ్లుగానూ, ఫేటీ ఏసిడ్లుగానూ మారిపోతవి. ఇక్కడ ఒక విషయం గమనించాలి. ప్రోటీనులు మారి ఎమైనో ఏసిడ్లు మాత్రమే తయారుకావు. యూరియావంటి మరికొన్ని పదార్థములు కూడా తయా

రవుతవి. వాటిని చిన్నప్రేగులో వుండే విల్లస్సులు స్వీకరించవు. ఒక్క ఎమైనో ఏసిడ్లను మాత్రమే విల్లస్సులో వుండే కేపిలరీలు స్వీకరిస్తవి. అల్లాగే కార్బోహైడ్రేటులు జీర్ణంకాగా తయారయిన మానోశాఖరైడులనే (కార్బను$_6$ హైడ్రోజను$_{12}$ ఆక్సిజను$_6$) విల్లస్సులు స్వీకరిస్తవి. అల్లా మారని డైశాఖరైడులనూ పాలీశాఖరైడులనూ, స్వీకరించవు. కాని, కొవ్వు పదార్థములు జీర్ణమై ఏర్పడిన ఫేటీ ఏసిడ్లనూ గ్లిసరిన్‌నూ కూడా విల్లస్సులు స్వీకరిస్తవి. ఈ అంత్యరూపములలో విల్లస్సుల ద్వారా స్వీకరింపబడిన కొవ్వుభాగములు శరీరంతో చేరి మళ్ళీకొవ్వుగా మారిపోతవి. భోజనము మారి చిన్నప్రేగుతో ద్రవరూపం పొందుతుంది. అది శరీరానికి పనికివచ్చే పదార్థములు, విసర్జించవలసిన పదార్థములు రెండూ చేరి ఏర్పడిన ద్రవపదార్థము. అందులో కరగని పదార్థములు కొన్ని తేలుతూవుంటవి. అందువల్ల అది కేవలం ద్రావణము కాదు. అది ఒక విలంబద్రవ్యము (Suspension). ఆయుర్వేద శాస్త్రజ్ఞులు, భోజన పదార్థములలో శరీరానికి పనికి వచ్చే భాగమును 'సారము' అనీ, మిగతా దానిని 'కిట్టము' అనీ పేర్కొన్నారు. సారపదార్థములను విల్లస్సులు స్వీకరిస్తవి. ఈ సారపదార్థములో, ఆహార్య పదార్థములు, శరీరంతో పూర్తిగా వినియోగింపబడేవి. వాటి నుండి అవశిష్ట పదార్థము (Residue) ఏదీ మిగలదు. భోజనపదార్థములను ఇంగ్లీషులో ఫుడ్ స్టఫ్‌లు (Food Sttuffs) అంటారు. వాటి నుండి తయారుచేసిన భోజనీయ పదార్థ సమ్మేళనము భోజనము. అందులో సారభాగము, ఆహార పదార్థ సమ్మేళనము. జీర్ణమైన భోజన పదార్థములతో ఏది శరీరధాతువులచే స్వీకరింపబడి, శక్తి వుత్పత్తికీ, ధాతు సృష్టికీ, వృద్ధికీ ఉపయోగించబడుతుందో అది ఆహార పదార్థము. అనేక రకముల ఆహార పదార్థముల కలయిక పథ్యము (Diet). రోగికి భోజనం పెట్టము. అతను తేలికగా జీర్ణించుకుని ఆహారించుకోగల వస్తువులను మాత్రమే కలిపి యిస్తాము. ఆహార పదార్థములు ధాతువులతో ఆక్సిజను సంపర్కంవల్లా ఎంజయిముల ప్రభావంవల్లా రసాయనిక వికృతులు పొంది

శక్తినీ, మరికొన్ని పదార్థములనూ ఉత్పత్తి చేస్తవి. ఆహారములను శరీరములో తీసుకోవడమును ఇంగ్లీషులో ఎబ్జార్‌ప్షన్ (Absorption) అంటారు. మనం 'ఆహారీకరణము' అనవచ్చును. ఈ విధంగా ఆహారించ బడిన వస్తువులు శరీరంలో ఏమవుతవి? ఏ మార్పులు పొందుతవి? అన్న విషయం తరవాత వివరిస్తాను. ఇప్పుడు సార పదార్థములు విల్లస్సులలోకి పోగా మిగిలిన 'కిట్ట' భాగము ఏమవుతుందో తెలుసుకుందాము.

చిన్నప్రేగు దూరాంతము (అంటే ఇలియము అంతము) పెద్ద ప్రేగుతో కలిసిపోతుంది. ఈ కలయిక చిన్న సైజు నీటికొళాయి పెద్దసైజు నీటికొళాయితో కలవడంవంటిదే. అయితే నీటి కొళాయిలలో పెద్ద కొళాయిలో నీరు చిన్న కొళాయిలోకీ వస్తుంది. చిన్న కొళాయిలో నీరు పెద్ద కొళాయిలోకీ పోతుంది. కాని, చిన్నప్రేగులో వుండే పదార్థము పెద్దప్రేగులోకి పోతుందేగాని, పెద్దప్రేగులోకిపోయిన పదార్థము తిరిగిచిన్నప్రేగులోకి రాదు. ఇల్లా పెద్దప్రేగులోకి పోయిన పదార్థం మళ్ళీ వెనక్కు తిరిగి చిన్న ప్రేగులోకి రాకుండా ఒక వాల్వువంటి ఏర్పాటు అక్కడ వున్నది. దానిని ఇలియోసీకల్ వాల్వు (Ileo-caecal Valve) అంటారు.

పెద్దప్రేగును సంస్కృతంలో స్థూలాంత్రము అంటారని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. చిన్నప్రేగుకంటె ఇది చాలా లావైనది. ఒక్క సైజులోనే కాక నిర్మితిలో కూడా ఇది వేరుగా వుంటుంది. పెద్ద ప్రేగును పాశ్చాత్య పరిభాషలో కోలన్ (Colon) అంటారు. కోలన్ ఉదరకుహరంలో కుడి ఇలియక్ ప్రదేశంలో ప్రారంభమై, కుడి లంబార్ ప్రదేశంగుండా పైకిపోయి, లివరు క్రిందివైపున ఎడమప్రక్కకు వంగి, ఉదరమునకు అడ్డంగా ఎడమవైపుకుపోయి, స్ప్లీను క్రిందివైపున మళ్ళీ మలుపుదిరిగి, ఎడమ లంబార్ ప్రదేశంగుండా క్రిందికి దిగుతుంది. ఎడమ ఇలియక్ ప్రదేశంలో మళ్ళీ శరీర మధ్యరేఖ వైపుకువంగి, పెల్విస్ మధ్యంగా నేరుగా క్రిందికి దిగి, మూలస్థానంలో అంతమౌతుంది.



ఉదరము ముందు వైఖరి ఊహావిభజనలో భాగములు: ఆయా ప్రదేశములలో వుండే జీర్ణకోశ భాగములు

(1) ఎడమ హైపోకాండ్రియము (2) ఎపిగేస్ట్రిక్ ప్రదేశము (3) కుడి హైపోకాండ్రియము (4) కుడిలంబార్ ప్రదేశము (5) నాభిప్రదేశము (6) ఎడమలంబార్ ప్రదేశము (7) కుడి ఇలియక్ ప్రదేశము (8) హైఫోగేస్ట్రిక్ ప్రదేశము (9) ఎడమ ఇలియక్ ప్రదేశము.

చిన్నప్రేగు కోలన్‌తో కలిసేచోటు, కోలన్ మొదలు కాదు. ఆ ప్రదేశానికి క్రింద విస్తరించి సంచీలాగావున్న కోలన్ భాగం ఒకటి వున్నది. దానిని సీకం (Caecum) అంటారు. 'సీకస్' (Caecus) అన్న లేటిన్ మాటకు 'గుడ్డి' అని అర్థము. మరొకవీధిలో కలవని వీధిని 'గొంది' అంటాము. సీకం క్రింద భాగం మరే నాళముతోనూ కలవదు. ఈ ప్రదేశంలో సీకమును అంటి, పచ్చిమిరపకాయవంటి ఆకారంగల ఒక నిర్మితివున్నది. ఇది శరీర మధ్య రేఖ వైపున వుంటుంది. సాధారణంగా క్రిందికి వ్రేళ్ళాడుతూ వుంటుంది. సకృత్తుగా కోలన్ వెనుకవైపును అంటివుంటుంది. ఈ నిర్మితే 'వెర్మిఫారం ఎపెండిక్సు' (Vermiform Appendix). వెర్మ్ (Verm) అంటే 'పొడుగైన సన్నని పురుగు.' నేమియా పుల్లలకు వెర్మిసెల్లీ అనే పేరు అవి పొడుగ్గా పురుగులలాగా వున్నందువల్లనే వచ్చింది. పురుగులాగా పొడుగూ, సన్నని వున్న ఆకారం కలిగి, సీకమునకు అనుబంధాంగంగా అంటివున్నందున యీ నిర్మితికి యీ పేరు వచ్చింది. దీనిని క్లుప్తంగా ఎప్పెండిక్సు అని అంటాము. ఇది ఇన్‌ఫ్లేం కావడమును 'ఎప్పెండిసైటిస్' (Appendicitis) అంటారు.

కోలన్‌తో ఇలియం చేరడానికి పూర్వం వెర్మిఫారం ఎప్పెండిక్సు అంటివుండే కోలన్ భాగము సీకము అన్నమాట. ఇది కేవలం శాకాహారులైన కుందేలువంటి జంతువులలో చాలా పెద్దదిగా వుంటుంది. జీవ పరిణామంలో ఇది అంతకంతకు చిన్నదై మానవుల్లో పూర్వరూపానికి చిహ్నమాత్రంగా మిగిలిపోయింది. ఈ ఎపెండిక్సు ఏ ధర్మములను నిర్వహిస్తుందో శాస్త్రజ్ఞులు తెలుసుకోలేదు. దీని గోడ నిర్మితి, చిన్న ప్రేగునిర్మితిలాగే నాలుగు పొరలు కలిగి వుంటుంది. అయితే దీని మ్యూకస్‌పొర క్రింద

☞ i. లివరు ii. జఠరాశయము iii. సీకము iv. వెర్మిఫారం ఎప్పెండిక్సు v. ఇలియము, పెద్దప్రేగు ఆరోహభాగము vi. పెద్దప్రేగు తిర్యగ్భాగము vii. పెద్దప్రేగు అవరోహభాగము viii. సిగ్మాయిడ్ కోలను ix. రెక్టము x. ఇంగ్వైనల్ లిగమెంటు.

లింఫాయిడ్ టిష్యూ అధికంగా వున్నది. గొంతులో లింఫాయిడ్ టిష్యూ గుమిగూడివున్న నిర్మితిని 'టాన్సిల్' అంటారు. ఎప్పెండిక్సులో యీ లింఫాయిడ్ టిష్యూ అధికంగా వున్నందున కొందరు దీనిని 'ఉదరపు టాన్సిల్' (Abdominal Tonsil) అంటారు. కాని తరచు యిది ఇన్ఫ్లేం అవుతూ వుంటుంది. (ఇన్ఫ్లేం అవడం అంటే ఏమిటో రోగ శాస్త్రంలో వివరించబడింది). అది బాధాకరమై, త్వరగా నివారించకపోతే ప్రమాదం కలిగించే రోగస్థితి.

చిన్నప్రేగు కలిసిన తరవాత పెద్దప్రేగు కోలన్ అనబడుతుంది. చిత్రంలో చూపబడినట్లు దీనిలో ఉదరం కుడివైపున ఆరోహభాగము (Ascending Colon), తిర్యగ్భాగము (Transeverse Colon), అవరోహభాగము (Descending Colon) అని మూడు భాగములున్నవి. అవరోహభాగంలో ఎడమ లంబార్ ప్రదేశంలో వున్న భాగమును సిగ్మాయిడ్ కోలన్ అంటారు. శరీరమధ్యంలో పెల్విస్లో వుండే నిడుపైన భాగమును రెక్టం (Rectum) అంటారు. గ్రీకుభాషలో 'సిగ్మా' అన్న అక్షరం 'S' లాగా వుంటుంది. ఆ ఆకారం కలది గనక కోలన్ అవరోహభాగానికి సిగ్మాయిడ్ కోలన్ అన్న పేరు వచ్చింది. లేటిన్ భాషలో వంపులు లేకుండా నిడుపైన దానిని 'రెక్టస్' అంటారు. ఆ విధంగా వంపులు లేకుండా నిడుపుగావున్న కోలన్ భాగమును 'రెక్టం' అన్నారు. ఉదరం ముందుగోడలో నాభికి యిరువైపులా రెండు కడ్డీలవంటి తిన్నని కండరములు ఉన్నవి. వాటిని 'రెక్టస్ కండరములు' అంటారు.

కోలన్ పొడుగు షుమారు ఎనిమిది అడుగులు. దీనికీ, చిన్న ప్రేగుకూ నిర్మితిలో ఒక భేదం వున్నది. చిన్నప్రేగులో కండరములు నిలువు వసతిలోనూ, అడ్డు వసతిలోనూ రెండు వరసలుగా పొడుగంతా వుంటవి. కోలన్లో అల్లా కాదు. నిలువు కండరములు నవారువంటి ఆకారంగల మూడు బద్దీలుగా ఏర్పడి వుంటవి. ఇవి కోలన్ పొడుగు కంటె తక్కువ పొడుగు కలవి. అందువల్ల, కోలన్ టొమేటోపళ్లు గుచ్చి

ఏర్పడిన దండలాగా వుంటుంది. కోలన్ మ్యూకస్‌పొరతో చిన్నప్రేగు మ్యూకస్‌పొరతో వున్నన్ని మడతలు వుండవు. అందులో విల్లస్సులా వుండవు. కాని టెస్టుట్యూబు ఆకారం కలిగి మ్యూకస్ అనే పదార్థమును స్యందించే గ్రంథులు మాత్రం అందులో విరివిగా వుంటవి.

రెక్టం నిర్మితీ కోలన్ నిర్మితినే పోలివుంటుంది. కాని ఇందులో కండరముల పొర చాలా మందంగా శక్తివంతంగా వుంటుంది. దాని మ్యూకస్‌పొర నిలువు వసతిలో మడతలుపడి వుంటుంది. ఇందువల్ల రెక్టం లోపలి ఖాళీప్రదేశం నక్షత్రాకారం కలిగి వుంటుంది. రెక్టం చివరభాగం సన్నగిలి, మలద్వారంగా ఏర్పడుతుంది (Anal Canal). వలయాకృతి గల గోడతో గుండ్రంగా వుండే గొట్టమును లేటిన్ భాషతో 'ఏనస్' (Anus) అంటారు. ఆ విధమైన ఆకృతిగలదైనందున మలద్వారమును 'ఏనల్ కెనాల్' అన్నారు. రెక్టంలో నిలువు వసతిలో మడతలుబడ్డ మ్యూకస్‌పొర మలద్వారం ఆరంభంతో అంతమై, అందులో వుండే ఉంగరం ఆకృతిగల కండరములు అధికంగా గుమిగూడి, ఒక స్ఫింక్టరుగా రూపొందుతవి. మలద్వారపు మ్యూకస్‌పొరలో కాలంమ్నార్ ఎపిథీలియం వుండదు. చప్టా ఎపిథీలియం వుంటుంది. మలద్వారం చివర మరొక స్ఫింక్టరు వుంటుంది. ఇది మలవిసర్జనకాలంలో తప్ప మిగతా అన్ని సమయాలలోనూ సంకోచస్థితిలోనే వుండి, మలద్వారమును మూసి వుంచుకుంది.

ప్రతి ఉపాంగనిర్మాణము అది నిర్వహించవలసిన విధులనుబట్టి జరుగుతుంది. స్థూలాంత్రము (Colon) ఎందుకు పై విధంగా నిర్మింపబడ్డదో తెలుసుకుందాము.

భోజన పదార్థములను జీర్ణంచేయడంతోగానీ, వాటిలో సార భాగమును ఆహరించడంతోగానీ పెద్ద ప్రేగుకు ఏమీ సంబంధం లేదు. జీర్ణరసములను వేటినీ అది స్యందించదు.

పెద్దప్రేగులో ప్రవేశించేటప్పటికే చిన్నప్రేగులోవుండే ద్రవపదార్థంలో పనికివచ్చే వస్తువులన్నీ ఆహారింపబడి, వ్యర్థపదార్థములే మిగిలి వుంటవి. కాని అవి యింకా ద్రవరూపంలోనే వుంటవి. కోలన్ ఆ ద్రవంలో నీటిని క్రమంగా పీల్చుకుంటుంది. అందువల్ల పోను పోను, కిట్టపదార్థం గట్టిపడుతుంది. రెక్టంలో ప్రవేశించేటప్పటికి, కించిత్కఠిన మైన గుండ్రని కడ్డీలాగా తయారవుతుంది. కోలన్లో తరంగచలనం మందంగా వుంటుంది. ఒకమాటు కోలన్లో ప్రవేశించిన ద్రవం (చిన్న ప్రేగులో వుండే ద్రవపదార్థము) అవరోహభాగం చేరడానికి 16—18 గంటలసేపు పడుతుందంటే పెద్దప్రేగులో తరంగచలనం ఎంత నెమ్మదిగా సాగుతుందో ఊహించవచ్చు.

జీర్ణద్రవం గట్టిపడడం అంతా సిగ్మాయిడ్కోలన్ వరకూ జరుగుతూ వుంటుంది. ఒకమాటు మలంతో పెద్దప్రేగు నిండగానే, మలవిసర్జన హేతువులయిన ఆదేశాలు మెదడునుంచి వచ్చి, మలం రెక్టంలో ప్రవేశిస్తుంది. అంటే మలవిసర్జన జరిగే వరకు రెక్టం ఖాళీగానే వుంటుందన్న మాట. ఒకమాటు రెక్టంలోకి మలం ప్రవేశించగానే, కోలన్లో తీవ్రమూ, బలవత్తరమూ అయిన తరంగచలనం ఆరంభించి, అందులో పదార్థములు రెక్టంవైపుకు నెట్టబడుతవి. డయాఫ్రమ్, ఉదరకుడ్యంలో వుండే కండరములు తీవ్రంగా సంకోచించినందున ఉదరాంతర పీడనశక్తి (Intra-abdominal Tension) అధికమౌతుంది. ఆ సమయంలో మలద్వారం మొదట్లోను చివరనావున్న స్ఫింక్టర్లు తెరుచుకుంటవి. మలవిసర్జన పూర్తి అవుతుంది. ఇందులో ఏది లోపించినా మలవిసర్జన అసంపూర్ణమై చికాకు కలిగిస్తుంది.

మలంలో నూటికి 70 పాళ్ళవరకూ నీరు వుంటుంది. మలగమనంలో కలిగే రాపిడివల్ల ప్రేగులను క్రమ్మివుండే ఎపితీలియము ఊడి, అందులో కొన్ని కణములు మలంలో బయటికి వస్తవి. ఆంత్రకార్యక్రమం జరగ డానికి కొన్ని బేక్టీరియా జాతి క్రిములు సహాకరిస్తవి. ఇవిగాక కొన్ని

రోగ క్రిములు కూడా అక్కడ వుంటవి. మలంలో ఈ క్రిములు కూడా బయటకు వస్తవి. అయితే వీటిలో చాలా భాగం చచ్చి నవై వుంటవి. మ్యూసిన్ అనే జిగురు పదార్థము, కేల్షియం ఇనుముచేరి ఏర్పడిన లవణములు, సెల్యులోజ్ అనబడే జీర్ణ సాధ్యంకాని కార్బోహైడ్రేటు పదార్థమూ వుంటవి. మలవిసర్జన కార్యం అతిసంక్లిష్టమైంది. "ఎగు మతి అయితేనేగాని దిగుమతి కాదు" అని సాధారణంగా విరేచనం కావడాన్ని గురించి అంటూ వుంటారు. ఇది చాలా శాస్త్రీయమయిన సత్యము.

జీర్ణకోశానికిపోయే నరములు స్వచ్ఛందనరాశయానికి సంబంధించినవి అని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. స్వచ్ఛందనరములు సింపతెటిక్, పేరా సింపతెటిక్ అని రెండు రకములు. ఇందులో సింపతెటిక్ నరములు కోలన్‌లో తరంగచలనమును మందగిస్తవి. పేరాసింపతెటిక్ నరములు అధికం చేస్తవి. పెద్దప్రేగంతా పిండదేహంలో ఒకేభాగంనుంచి ప్రవృద్ధి చెందదు. కోలన్ మొదటి భాగంలో సింపతెటిక్ నరములు అధికంగా వుంటవి. చివరభాగంలో పేరాసింపతెటిక్ నరములు అధికంగా వుంటవి. జఠరాశయంలోకి భోజనం పోగానే అక్కడనుండి మస్తిష్కోన్ముఖము లయిన ఊర్ధ్వగామి నరములద్వారా వార్తలు సెన్సరీభాగానికి చేరుతవి. అక్కడనుండి చిన్నప్రేగులోనూ, కోలన్‌లోనూ తరంగచలనం అధికంచేసే వార్తలు వాటికి చేరుతవి. ఇందువల్ల వాటిలోవుండే పదార్థములు మూల స్థానం దిశగా నెట్టబడి, మలవిసర్జనం జరుగుతుంది. దీనిని గేస్ట్రోకాలిక్ రిఫ్లెక్సు అంటారు. గాస్టర్ అంటే జఠరాశయము. కాలిక్ అంటే కోలనుకు సంబంధించిన అని అర్థము. జఠరాశయం నిండినప్పుడు అక్కడనుండి వార్తలు పైకిపోయి, అక్కడ మోటారు భాగంనుండి వార్తలు క్రిందికి వస్తున్నవి. ఇది మనకు తెలిసి జరిగే పనికాదు. ఇల్లా మన యిచ్ఛకు లోబడకుండా మనకు తెలియకుండా జరిగే పనిని రిఫ్లెక్సు ఏక్షన్ అంటారు.

లివరు :

ఇంతవరకు జీర్ణకోశంలో ఉన్న భాగములను గురించీ, వాటి నిర్మితిని

గురించీ, అవి నిర్వహించే ధర్మములను గురించీ, ఆ ఆహారపదార్థములను గురించీ, జీర్ణక్రమంతో అవి పొందే అంత్యస్వరూపములను గురించీ తెలుసుకున్నాము. శరీరమునకు పనికిరాని వస్తువులు ఎల్లా విసర్జింపబడేదీ తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు విల్లస్సులద్వారా రక్తంతో ప్రవేశించిన వస్తువులు ఏమౌతవి? ఎల్లా అవి శరీరంలో వినియోగపడతవి? అన్నవిషయములు తెలుసుకుందాము. ఈ విషయం అర్థంచేసుకోవాలంటే జీర్ణకోశానికి అనుబంధ భాగములుగావుండి, తమ స్యందనములను జీర్ణకోశంలోకి పంపి, జీర్ణకోశంలో తయారయిన వస్తువులను తమలోకి తీసుకుని, వాటిని మార్చే ఉపాంగములను గురించి తెలుసుకోవాలి. అటువంటి ఉపాంగములు (1) లివరు (2) పేంక్రియస్. నిర్మితినిబట్టి అవి రెండూ గ్రంథులే.

కొన్ని రసములను స్యందించే జీవకణ సముదాయమును గ్రంథి (Gland) అనవచ్చును. కొన్ని గ్రంథులు టెస్టుట్యూబు ఆకారం గలవి. కొన్ని కూజా ఆకారం గలవి. మరికొన్ని శాఖోపశాఖలు కలిగిన సంక్లిష్ట గ్రంథులు.

లివరు శరీరంలోవుండే గ్రంథులన్నింటిలోకీ పెద్దగ్రంథి. దీని బరువు 50, 60 తౌనులవరకు వుండవచ్చును. చిత్రంలో చూపబడినట్లు ఇది ఉదరంలో కుడివైపున డయాఫ్రము క్రింద వుంటుంది. కుడివైపున దీనిని ప్రక్కటెముకలు, వాటిమధ్యవుండే కండరములు రక్షిస్తూ వుంటవి. సాంప్రదాయానుసారంగా వస్తూన్న ఉదరవిభజనలో లివరు వుండే ప్రదేశమును కుడి హైపోకాండ్రియక్ ప్రదేశము అంటారు. లివరు అరటిపూవు రంగుగలిగి అతిరక్త పుష్కలమైన గ్రంథి. దాని ఊర్ధ్వోపరితలము (Upper Surface) నునుపుగా వుండి, గుండ్రంగా వుండి, డయాఫ్రము వంపులను అనుసరించి వుంటుంది. దాని అధరతలములో ఉన్న ఒక గాడి, దానిని కుడి భాగముగానూ ఎడమభాగముగానూ విభజిస్తుంది. ఈ భాగములను ఇంగ్లీషులో లోబులు(Lobes)అంటారు. ఇటువంటి గాడి మరొకటి లివరును మరి రెండు చిన్నలోబులుగా విభజిస్తుంది. ఈ లోబులు, లోబ్యూలులు

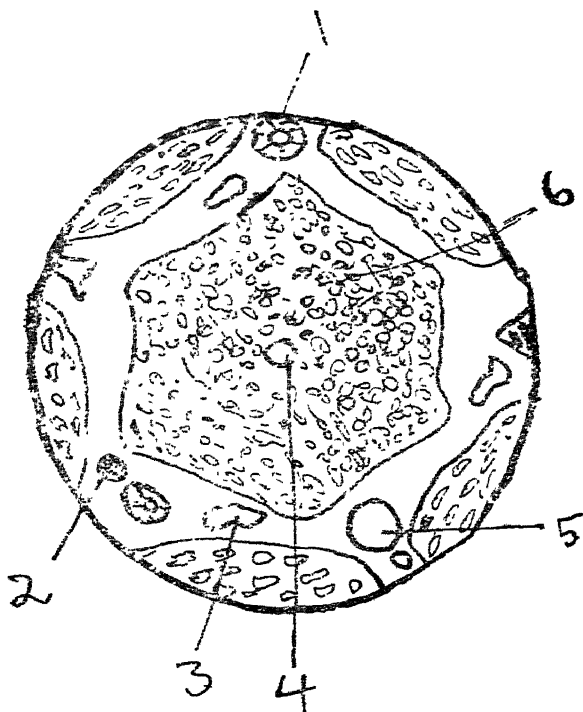
(Lobules) అని పిలవబడే చిన్న చిన్న ఖండముల కలయికవల్ల ఏర్పడ్డవి. ఈ లోబ్యూలులు షష్టభుజ చిత్రముల (Hexagonal) ఆకృతి కలిగి వుంటవి. అనుబంధ ధాతునిర్మితమయిన ఒక పొర సంచీలాగా లివరును క్రమ్మివుంటుంది. ఈ సంచీనుంచి బయలుదేరిన పొరలే లివరును లాబ్యూలులుగా విభజిస్తవి. ప్రతి లాబ్యూలు అనేక లివరు జీవకణముల కలయికవల్ల ఏర్పడ్డది. ఈ లివరులో మాత్రమే కనిపించే యీ జీవకణములు బహుభుజ చిత్రాకృతి (Poly hedral) కలవి. ఈ లివరు జీవకణముల ప్రోటోప్లాజములో అనేక ఎంజయిములు వుంటవి. ప్రతి లాబ్యూలునూచుట్టి అనుబంధ ధాతునిర్మితమయిన (Connective Tissue) ఒక తడికవంటి నిర్మితి వుంటుంది. లివరును చుట్టివుండే పొరను గ్లిస్సన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనుక్కున్నాడు. అందుకని ఆ సంచీని గ్లిస్సన్ సంచీ (Glissons' Capsule) అంటారు. ఈ సంచీనుంచి ఏర్పడిన పొర మధ్య ఖాళీ ప్రదేశములుంటవి. ఆ ఖాళీ ప్రదేశములను పోర్టల్ కాలువలు (Portal Cannals) అంటారు. చిన్నప్రేగు మ్యూకస్ పొర క్రిందవుండే కేపిలరీలు కలిసి యేర్పడిన పోర్టల్ వెయిన్ అనే వెయిన్, ఆహారితములయిన ఆహారపదార్థములతో నిండిన రక్తమును లివరులోకి తీసుకువచ్చి, శాఖోపశాఖలుగా చీలుతుంది. పోర్టల్ కాలువలో యీ పోర్టల్ వెయిను శాఖలు తీసుకువచ్చిన రక్తం వుంటుంది. ప్రతి లివరు జీవకణము యీ రక్తంతో సన్నిహిత సంబంధం కలిగివుంటుంది. ప్రతి లాబ్యూలులోనూ సూక్ష్మనాళికల కలయికతో ఏర్పడిన వల వుంటుంది. లాబ్యూలును చుట్టి వుండే వెయిను భాగమును, లాబ్యూలులను చుట్టివుండే వెయిను అనవచ్చును. దీనిశాఖలే పైనచెప్పిన వలలాగా యేర్పడతవి. లివరు జీవకణములు యీ వలలో యిమిడి వుంటవి. అవి ఆ సూక్ష్మనాళికలలో ఉన్న ఆహార పదార్థములను తమలోకి తీసుకుని తమలోవున్న ఎంజయిముల ప్రభావంతో వాటి రసాయనిక స్వరూపమును మారుస్తవి. ఈ సూక్ష్మనాళికలుచేరి ఒక వెయిను అవుతుంది. ఆ వెయిను లాబ్యూలు కేంద్రభాగంలో వుంటుంది.

దానిని లాబ్యూలులోవుండే వెయిను అనవచ్చును. లాబ్యూలును చుట్టి వుండే వెయినును ఇంటర్ లాబ్యూలర్ వెయిను (Inter lobular Vein) అంటారు. లాబ్యూలుల మధ్యవుండే వెయిను అని యీ మాట కర్థము. లాబ్యూలు మధ్యలో ఏర్పడిన వెయిను శాఖకు ఇంట్రాలాబ్యులర్ వెయిను అని పేరు. లాబ్యూలు మధ్యలోవుండే వెయిను అని యీ మాట కర్థము. లాబ్యూలును చుట్టి వుండే వెయిను పోర్టల్ వెయినుశాఖ. లాబ్యూలు మధ్యవుండే వెయిను లివరునుంచి రక్తమును పెద్ద వెయినుల లోకి చేర్చే వెయినుశాఖ అన్న మాట. అనేక ఇంట్రాలాబ్యులర్ వెయినులు కలిసి ఒక సబ్‌లాబ్యులర్ వెయిన్ ఏర్పడుతుంది. (Sub-lobular Vein) లాబ్యూలు క్రిందవుండే వెయిను అని యీ మాట కర్థము. అనేక సబ్ లాబ్యులర్ వెయినులుచేరి లివరు వెయినులు (Heptaic Veins) ఏర్పడతవి. లివరును గ్రీకు భాషలో హీపార్ (Hepar) అంటారు. అందు వల్ల లివరులో ఏర్పడే వెయినులను హిపాటిక్ వెయినులు అంటారు.

లాబ్యూలులోవుండే లివరు జీవకణముల మధ్య సూక్ష్మములయిన ఖాళీప్రదేశములు వుంటవి. వీటిని లివరు నాళికలు అంటారు. లివరు కణము లలో పిత్తరసము (Bile) తయారవుతుంది. ఆ రసమును లివరు కణముల మధ్యన వున్న సూక్ష్మనాళికలు సేకరించుతవి. అనేక పిత్తరసనాళికలు (Bile canaliculii)చేరి ఒక సూక్ష్మ పిత్తరసనాళిక ఏర్పడుతుంది. ఈ నాళిక రెండు లాబ్యూలుల సరిహద్దులో ఏర్పడుతుంది. లివరు కణముల మధ్యనుంచి సూక్ష్మములయిన రక్తనాళికలు కూడా ప్రారంభమాతవి. కాని వాటికీ పిత్తరస నాళికలకూ ఏ విధమైన సంబంధమూ వుండదు. పిత్తరస నాళికలు కలిసి పిత్తరస నాళములుగా ఏర్పడతవి (Hepatic duct). ఇవి లాబ్యూలుల మధ్య వుంటవి. ఇటువంటివి కలిసి ప్రధాన పిత్తరసనాళమై (Bile duct) లివరులో తయారయిన పిత్తరసమును బయటకు తీసుకుని పోతవి. ఈ ప్రధాన పిత్తరసనాళము రెండు శాఖలుగా చీలుతుంది.

అందులో ఒక శాఖ పిత్తాశయము (Gall Bladder) లోకి పోతుంది. మరొక శాఖ డుయోడినంలోకి పోతోంది.

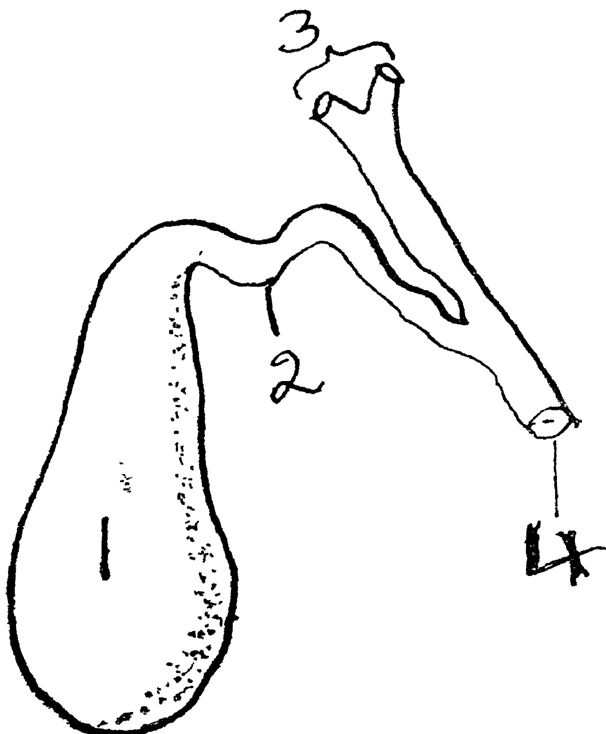
పిత్తరసాశయము ఫేరీపండు ఆకారంగల తిత్తి వంటి నిర్మితి. ఇది 4 అంగుళముల పొడవు కలిగి ఏడెనిమిది డ్రాముల ఘనపరిమాణం కలిగి



లివరు లాబ్యూలు: సూక్ష్మనిర్మితి

(1) పిత్తనాళ శాఖ (Bile duct) (2) లివరుయొక్క ఆర్టెరీశాఖ (3) లివరులో లింఫునాళము (4) లాబ్యూలులోవుండే వెయిను (5) పోర్టల్ వెయినుశాఖ (6) లివరులో జీవకణముల మధ్య నాళికలు.

వుంటుంది. దీని గోడలో మూడు పొరలుంటవి. అవి బయటనుంచి లోప లకు క్రమంగా (1) సీరస్ పొర (2) అనిచ్ఛాధీన కండరములతో ఏర్పడిన కండరముల పొర. (3) మ్యూకస్ పొర. ఈ పొరే దీని నాళములలోకి కూడా వ్యాపించి వుంటుంది. ఈ పిత్తాశయం మ్యూకస్ పొరకు మ్యూసిన్



పిత్తరసాశయము – పిత్తరస నాళములు

(1) పిత్తరసాశయము (Gall Bladder) (2) పిత్తరసాశయ నాళము (3) లివరు నాళములు (4) పిత్తరసాశయ నాళము, లివరు నాళ ములు చేరి ఏర్పడిన పిత్తరస నాళము.

ఆనే జిగురు పదార్థమును స్యందించే శక్తీ, పిత్తరసంలో వుండే నీటిని పీల్చి దానిని సాంద్రము చేసే శక్తీ వున్నది. పిత్తాశయపు నాళము అంగుళ మున్నర పొడవు కలిగి, లివరునుండి వచ్చే పిత్తరసనాళముతో చేరి డుయోడినమునకు పోయే పిత్తరస నాళముగా ఏర్పడుతుంది. లివరుకూ పిత్తాశయానికీ, సామాన్యమయిన నాళము గనక ఈ నాళ భాగమును సామాన్య పిత్త రసనాళము (Common Bile Duct) అంటారు. పిత్తరసమును దాచి వుంచడం, దాని సాంద్రతను అధికంచేయడం పిత్తాశయపు విధులు. లివరు కణములు పిత్తరసమును స్యందించడానికి ఆహారము ఆక్సిజను కావాలి.ఆరెంటినీ హిపేటిక్ ఆర్టెరీ (లివరుకు పోయే ఆర్టెరీ) తీసుకు వస్తుంది. ఈ విధంగా ప్రతి లాబ్యూలునూ చుట్టి పోర్టల్ వెయిన్ శాఖలు విస్తరించి ఏర్పడిన ఇంటర్ లాబ్యులర్ వెయిను, లోబ్యూలు మధ్యలో ఏర్పడే ఇంట్రాలాబ్యులర్ వెయిను, లాబ్యూలుల మధ్య ఏర్పడే పిత్తరస నాళిక, లివరుకు రక్తమును తెచ్చే హిపాటిక్ ఆర్టెరిశాఖ ప్రతి లాబ్యూలులోనూ వుంటవి. ఈ ఏర్పాటును పోర్టల్ సిస్టం అంటారు (Portal System.)

లివరు యొక్క విధులు:—లివరు నిర్వహించే విధులు యావచ్ఛరీర కార్యక్రమమునకూ సంబంధించినవి.లివరు కణములలో ఉత్పత్తి అయ్యే ఒక ఎంజయిము ప్రభావం వలన అవి గ్లూకోజును గ్లైకోజనుగా మారుస్తవి. ఈ గ్లైకోజను (Glycogen) లివరులోనే నిలవవుండి, శరీరమునకు అవసరమైనప్పుడు మళ్లీ గ్లూకోజుగా మారిపోతుంది.ఇల్లా మారడానికి కారణమైన మరొక ఎంజయిము కూడా లివరు కణములలో వుంటుంది.లివరుకు యీ శక్తి వున్నందున అది రక్తంలో గ్లూకోజు పరిమాణమును కంట్రోలు చేయగలుగుతున్నది. ఎంత గ్లైకోజనును గ్లూకోజుగా మారుస్తుంది అన్న విషయం శరీరధాతువులు ఎంత గ్లూకోజును దహిస్తున్నవి అన్న దాని మీద ఆధారపడి వుంటుంది. అది శరీర కార్యక్రమం మీద గ్లూకోజు

దహనమునకు అవసరమైన ఇన్సులిన్ అనే పదార్థం మీదా ఆధారపడి వుంటుంది. ఈ ఇన్సులిన్ పేంక్రియస్ గ్రంధిలో ఉత్పత్తి అవుతోంది. ఆ విషయం తరవాత వివరిస్తాను.

లివరు, పోర్టల్ వెయిను ద్వారా తనలో ప్రవేశించిన ఎమైనో ఏసిడ్లను గ్లూకోజుగా కూడా మార్చగలదు.

రక్తంలో ఏల్బుమిన్ గ్లాబ్యులిన్ అనే ప్రోటీనులున్నవని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. అందులో ఏల్బుమెన్‌ను (Albumen) లివరు తయారుచేస్తుంది.

ప్రోటీనులు ఎమైనో ఏసిడ్లుగా మారి, పోర్టలు వెయిను ద్వారా లివరులో ప్రవేశిస్తవి. అందులో కొన్నింటిని లివరు కణములు యూరియా (Urea) అనే వస్తువుగా మారుస్తవి. ఈ యూరియా మూత్రం ద్వారా వెలికిపోతుంది. ఈ ప్రక్రియను డి ఎమైనేషన్ (De-amination) అంటారు. 'డీ' (De) అనే ఉపసర్గ వ్యతిరేకార్థమును సూచిస్తుంది.

తనలోకి వచ్చిన ఫేటీ ఏసిడ్లను గ్లిసరిన్‌ను లివరు విభజించి, పలచన చేసి, ధాతువుల్లో అవి దహించబడడానికి వీలుగా మారుస్తుంది. అప్పుడు గాని కొవ్వులు దహింపబడి కార్బానిక్ ఏసిడ్ గానూ నీరుగానూ మారిపోయి శక్తిని వుత్పత్తి చేయవు. ఆహారం ద్వారా లివరులో ప్రవేశించిన లవణములను తనలో ఉత్పత్తి అయిన బి$_{12}$ను దేహ భాగములకు యిది విభజించి పంపుతుంది.

లివరులో ఇన్ని కార్యక్రమములు జరుగుతునందున దానిలో ఉష్ణశక్తి అధికంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇందువల్ల అందులో నుంచి వచ్చే రక్తం ఉష్ణత్వం (Temparature) అధికమౌతుంది. ఈ విధంగా శరీరంలో ఉష్ణోత్పత్తిలో లివరు ప్రధాన భాగం నిర్వహిస్తుంది. లివరు నిర్వర్తించే ప్రధాన కార్యం పిత్తరసోత్పత్తి.

పిత్తరసం:

ఇది క్షారగుణం గల ద్రవ పదార్థము. ప్రతి రోజు మనిషి లివరులో 17 నుంచి 35 ఔన్సుల పరిమాణంగల పిత్తరసోత్పత్తి జరుగుతుంది. పిత్తరసోత్పత్తి నిరంతరాయంగా జరుగుతూ వుండే పని. కాని జీర్ణకాలంలో ముఖ్యంగా క్రొవ్వులు జీర్ణమయ్యేకాలంలో పిత్తరసోత్పత్తి అధికం అవుతుంది.

పిత్తరసంలో నూటికి 86 పాళ్ళు నీరు. మిగతా భాగంలో పిత్తరస లవణములు (Bile Salts), పిత్తరస వర్ణములు (Bile Pigments), కొలెస్టరాల్, మ్యూసిన్, మరికొన్ని యితర వస్తువులు వుంటవి. వీటిలో పిత్తరస వర్ణములు శరీరంలో వుండే రిటికుల్యులో ఎండోథీలియల్ సిస్టంలో తయారవుతవి. ఇది స్ప్లీనులోనూ బొమికల మధ్య గుజ్జులోనూ అధికంగా వుంది. రక్తంలో వుండే ఎర్ర రక్తకణములు నశించినప్పుడు అందులో వుండే హీమోగ్లోబిన్ లోనుండి రక్తవర్ణములు తయారవుతవి. ఇవి స్టెర్కో బైలిన్ (Sterco Bilin), యూరో బైలిన్ అని రెండు రకములు. ఇందులో స్టెర్కో బైలిన్ మలానికి గోధుమ డాలుగల పచ్చరంగు నిస్తుంది. యూరో బైలిన్ మూత్రమునకు ఉండే రంగును యిస్తుంది.

కొవ్వు పదార్థములను విడదీసి దహించే లైపేజ్ ను ఉజ్జీవింప జేయడానికి పిత్తరస లవణములు కారణములు.

ద్రవపదార్థముల ఉపరితలము (Surface) ఒక బిగించికట్టిన డోలు తోలు లాంటిది. దానికి ఒక బిగుతు (Tension) వుంటుంది. ఆ టెన్షనును సర్ఫేస్ టెన్షను (Surface Tension) అంటారు. ఇందువల్లనే నీటిమీద నడచే చీమ మునగదు. పిత్తరసంలో వుండే లవణములకు, తమ ద్రావణముల సర్ఫేస్ టెన్షనును తగ్గించే గుణం వున్నది. చిన్నప్రేగులో వుండే విల్లస్సులను క్రమ్మివుండే మస్లినువంటి ఎపిథీలియం సర్ఫేస్ టెన్షను తగ్గించి, ఫేటీ ఏసిడ్లు, గ్లిసరిన్ దానిలోపలికి పోవడానికి వీలు కలిగి

స్తుంది. కొన్ని పరిస్థితులలో క్రిమిదోషంవల్లగాని, నూతన మాంసవృద్ధివల్ల గాని పిత్తాశయ నాళము పూడిపోయి, పిత్తరసం డుయోడినంలోకి పోదు. విరేచనానికి పసుపు, గోధుమ కలిగిన రంగు నిచ్చేవి పిత్తరసంలో వుండే వర్ణ పదార్థములు. ఇవి లేనప్పుడు విరేచనం పింగాణీలాగా తెల్లగా వుంటుంది. పిత్తరసం ప్రేగులలోకి పోవడానికి ఆటంకం కలిగినప్పుడు అది వెనుదిరిగి రక్తనాళముల ద్వారా రక్తప్రవాహంలోకి పోయి శరీరమంతటా వ్యాపిస్తుంది.ఒళ్ళంతా పచ్చబడి పోతుంది. ఆ స్థితిని 'కామెర్లు' అంటాము. ఇంగ్లీషులో 'జాండిస్' (Jaundice) అంటారు. ఆంగ్ల వైద్యపరిభాషలో ఇక్టెరస్ (Icterus) అంటారు. శరీరంలో వ్యాపించిన పిత్తరస వర్ణములు, లవణములు మూత్రం ద్వారా వెలికిపోతవి. పిత్తరస లవణములు సర్ఫేస్ టెన్షనును తగ్గిస్తవి కదా. పరిశుద్ధమైన గంధక రేణువులు (Flowers of Sulphur) మూత్రపాత్రలో వేస్తే అవి మునగక తేలుతూ వుంటవి. మూత్రోపరిభాగం ఒక పొరలాగా ప్రవర్తించి, గంధక రేణువులు లోపలికి పోకుండా నిరోధించడంవల్ల అవి మునగడం లేదు. కామెర్లలో పిత్తరస లవణములు మూత్రంలో కరిగివున్నందున, దాని సర్ఫేస్ టెన్షన్ తగ్గుతుంది. అప్పుడు గంధక రేణువులు దానిలో మునిగిపోతవి. ఈ రసాయనిక రహస్యమును అవకాశంగా తీసుకుని, వైద్యులు మూత్రంయొక్క పచ్చదనం కామెర్లవల్లనా లేక మరేదయినా కారణంవల్లనా అని నిర్ణయిస్తారు. ఈ పరీక్షను 'హే' పరీక్ష (Hay's test) అంటారు. హే అనే ఆయన దీనిని ప్రారంభించాడు.

పేంక్రియస్ (Pancreas): పేంక్రియస్ అనేక శాఖా గ్రంధుల కలయికవల్ల ఏర్పడిన గ్రంధి. నిర్మితిలో యిది లాలాజల గ్రంధులను పోలి వుంటుంది.ఆకారంలో యిది అర్భకస్థితిలోవున్న కప్పపిల్లను పోలివుంటుంది (Tadpole). దాని శరీరంలో వున్నట్లే పేంక్రియస్ శరీరము (1) శిరస్సు (2) కాండము (3) వాలము అని మూడు ప్రధానభాగములుగా విభజించబడి వుంటుంది. ఈ గ్రంధి సుమారు 7 అంగుళముల పొడవుకలిగి,

డువోడినంనుండి స్ప్లీను దాకా ఉదరకుహారంలో అడ్డంగా, జఠరాశయానికి క్రిందుగా అమరి వుంటుంది.

లివరులో లాబ్యూలులు వున్నట్లే పేంక్రియస్‌లోనూ అనేక లాబ్యూలులు వుంటవి. వీటి కేంద్రములలో వాటిలో తయారయిన రసమును తీసుకుపోయే నాళికలుంటవి. ఈ నాళికలు చేరి పేంక్రియస్ ప్రధాన నాళము ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రధాన నాళము ద్వారమువద్ద ఒక స్ఫింక్టరు వుంటుంది. దీని సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల పేంక్రియస్ రసము ఎంతగా బయటకు పోవాలో నిర్ణయించబడుతుంది. ఈ ప్రధాన నాళము పిత్తరసాశయ ప్రధాన నాళంతో కలసి ఒకేనాళంగా యేర్పడి, ఆ నాళం డువోడినంలోకి తెరుచుకుంటుంది.

పేంక్రియస్ లాబ్యూలులమధ్య అక్కడక్కడ కొన్ని విశిష్టరూప ధర్మములు గల జీవకణ సమూహాములు వుంటవి. వీటి ఉనికిని మొట్టమొదట లేంగర్‌హాన్స్ (Langerhans) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టేడు. ఈ జీవకణ సమూహాములు పేంక్రియస్ శరీరంలో నదిలో ద్వీపములలాగా వుంటవి. ఇందువల్ల వీటిని లేంగర్ హాన్ ద్వీపములు అంటారు. ఈ జీవకణ సమూహాములన్నీ కలిసి ఒక అనాళికా గ్రంధిగా ఏర్పడతవి. ఇవి ఇన్‌సులిన్ (Insulin) అనే వస్తువును స్యందిస్తవి. ఈ ఇన్‌సులిన్ అనే వస్తువు రక్తంలోకి నేరుగా పోయి శరీర భాగము లన్నింటికీ పోతుంది. ఈ ఇన్‌సులిన్ సాన్నిధ్యంలోగాని శరీరధాతువులు చక్కెరలను దహించలేవు. ఇన్‌సులిన్ లేకపోతే లివరు, గ్లూకోజును గ్లైకోజన్‌గా మార్చి తనలో నిలువచేసుకోలేదు. రక్తంలో తగిన పరిమాణంలో గ్లూకోజువుంటే లివరు తనలోకి చేరిన గ్లూకోజును గ్లైకోజనుగా మారుస్తుంది. లేకపోతే తనలో వున్న గ్లైకోజనును గ్లూకోజుగా మార్చి రక్త ప్రవాహంలోకి పంపిస్తుంది. సాధారణంగా, 12 గంటలు ఏ ఆహారమూ తీసుకోకుండా వున్న వ్యక్తి రక్తంలో ప్రతి నూరు ఘన సెంటిమీటర్ల రక్తానికీ 80 నుంచి 120 మిల్లిగ్రాముల గ్లూకోజు వుంటుంది. ఆహారం తీసుకున్న అరగంటలో

ఈ పరిమాణం హెచ్చిపోతుంది. అంటే రక్తంలో ఎంత గ్లూకోజు వుండాలి? లివరు ఎప్పుడు గ్లూకోజను గ్లైకోజనుగా మార్చాలి? ఎప్పుడు గ్లైకోజనును గ్లూకోజుగా మార్చాలి? అన్న విషయమును నిర్ణయించేది ఇన్సులిన్ అన్నమాట.

మధుమేహం (Diabetes)లో మూత్రంలో చక్కెరలు వెలికి పోతవి. పేంక్రియస్‌లో వున్న లేంగర్‌హాన్ జీవకణములు కొన్ని రోగ పరిస్థితిలో ఈ ఇన్సులిన్‌ను తగిన పరిమాణాల్లో ఉత్పత్తి చేయవు. అప్పుడు కార్బోహైడ్రేటులు జీర్ణమై, శర్కరలుగా మారి లివరును చేరినా, ఇన్సులిన్ లేనందున దహనం కాక రక్తంలో పేరుకుపోతవి. అప్పుడు ప్రతి 100 ఘనసెంటిమీటర్ల రక్తంలోను 300 మిల్లిగ్రాములదాకా గ్లూకోజు వుండవచ్చు. రక్తంలో శాతంగా గ్లూకోజు పరిమాణం అధికమై ఒక స్థితికి వచ్చినప్పుడు, కిడ్నీ దానిని మూత్రం ద్వారా బయటకు పంపివేస్తుంది. మూత్రంలో పంచదార పోవడమును గ్లైకోసూరియా (Glycosuria) అంటారు. ఆయుర్వేద పరిభాషలో మధుమేహము అంటారు. ఇల్లాగే మూత్రంలో ఆల్బ్యుమెన్ పోవడమును శ్వేతమేహము అంటారు. కిడ్నీల నుంచి మూత్రనాళం చివరవరకు ఉండే ఉపాంగములు వ్యాధిగ్రస్తములు అయిన స్థితిని ఆయుర్వేద విదులు 'మేహము' అంటారు. చక్కెర వుంటే మధుమేహము, తెల్లని పదార్థంపోతే శ్వేత మేహము, సిఫిలిస్ ఏర్పడితే సవామేహము-ఇల్లా రోగ స్థితులు పేర్కొనబడతవి.

డయాబెటీస్‌తో బాధపడేవారికి ఇన్సులిన్ ఇంజెక్షనుగా యిస్తే, వారి రక్తంలో వుండే గ్లూకోజు పరిమాణం తగ్గిపోతుంది. కొంతవరకు తగ్గిన తరువాత మూత్రంలో గ్లూకోజు పోవడం నిలిచిపోతుంది.

అంటే పేంక్రియస్ గ్రంథి, (1) పేంక్రియస్ రసమును స్యందించడం (2) ఇన్సులిన్‌ను ఉత్పత్తి చేయడం అని రెండు విధులు నిర్వర్తిస్తుందన్న మాట.

అనాళికా గ్రంధులు (Ductless Glands)

తమ స్యందనములను (Secretions) నాళములద్వారా కాక నేరుగా రక్తంలోకి వదలే గ్రంథులను అనాళికాగ్రంథులు అంటారని యిది వరకే తెలుసుకున్నాము. వీటికి 'ఎండోక్రైనులు' అని కూడా పేరు. క్రినియిన్ (Crinein) అన్న గ్రీకు మాటకు 'వేరు చేయు' అని అర్థము. ఎండో అంటే అంతర్గతమైన అని అర్థము. అంతర్గతమలయిన స్యందనమును ఉత్పత్తి చేసేది అని యీ మాట కర్థము. ఇవి 'హార్మోనులు' అనబడే పదార్థములను ఉత్పత్తి చేస్తవి. కొన్ని ఎండోక్రైను గ్రంథులు ఒకే హార్మోనును ఉత్పత్తి చేస్తవి. మరికొన్ని రెండు మూడు హార్మోనులను ఉత్పత్తి చేస్తవి. ఇంతేకాదు. ఇందులో కొన్ని గ్రంథుల స్యందనములు ఇతర ఎండోక్రైను గ్రంథులపై తమ ప్రభావమును ప్రసరిస్తూ వుంటవి. ఇటువంటి గ్రంథులలో పిట్యూయిటరీ (Pituitary) గ్రంధి ముఖ్యమైనది. అందువల్ల దానిని "ఎండోక్రైను గ్రంధిరాజము" (Master gland) అంటారు.

శరీరంలోవున్న ఎండోక్రైను గ్రంథులు:

(1) పిట్యూయిటరీ

(2) థైరాయిడ్, దానిననుసరించి వుండే పేరాథైరాయిడ్

(3) సూప్రారీనల్ గ్రంధులు (కుడి ఎడమ గ్రంధులు)

(4) థైమస్

(5) పినియల్ బాడి

(6) పేంక్రియస్‌లో లేంగర్ హాన్సు జీవకణములు

(7) జఠరాశయములో గేస్ట్రిన్ ఉత్పత్తిచేసే గ్రంథులు

(8) రజఃకోశము (Ovary)

(9) బీజములు

ఈ పై గ్రంథుల స్యందనం అల్పమైనా అధికమయినా రోగ హేతువే అవుతుంది. వీటిని గురించి కొన్ని ముఖ్య వివరములు తెలుసుకుందాము.

(1) పిట్యూయిటరీ గ్రంధి: ఇది కరోటి అడుగు గోడలో ఏర్పడిన చిన్న గోతిలో వుంటుంది. ముందులోబు వెనకలోబు అని ఇది రెండు లోబులుగా విభజించబడి వుంది. లివరులో అనేక లోబులున్నా అవన్నీ ఒకే ధర్మమును సాధించుతవి. పిట్యూయిటరీ లోబులు అల్లాకాదు. అవి వేరు వేరు విధులు నిర్వహిస్తవి. ఈ రెండు లోబులకు మధ్య ఒక చిన్న లోబుకూడా వుంటుంది.పిట్యూయిటరీ ముందు లోబు స్యందించే హోర్మోనులు, శరీరంలో యితర గ్రంథులన్నింటి స్యందనముల వుత్పత్తినీ శాసిస్తవి. అవి:

(1) శరీర వృద్ధికారక హోర్మోను

(2) థైరాయిడ్‌ను శాసించే హోర్మోను

(3) ఎడ్రినో కార్టికోట్రోఫిక్ హోర్మోను

(4) గోనాడోట్రోఫిక్ హోర్మోనులు

వీటిలో—

(ఎ) ఫాలికిల్ ప్రేరేపక హోర్మోను

(బి) లూటినైజింగ్ హోర్మోను

(సి) లూటియోట్రోఫిక్ హోర్మోను వున్నవి.

(1) శరీర వృద్ధికారక హోర్మోను: ఏ వ్యక్తి ఎంత ఎత్తు, లావు వుండాలో నిర్ణయిస్తుంది. ఇది అధికమైతే మనిషి భూతంలా పెరిగిపోతాడు. అల్పమైతే మరిగుజ్జువాడౌతాడు.

(2) థైరాయిడ్ గ్రంధి: థైరాగ్జిన్ (Thyroxine)అనే హోర్మోనును స్యందిస్తుంది. ఎంత థైరాగ్జిన్ ఉత్పత్తి కావాలో పిట్యూయిటరీ గ్రంధి ముందు భాగంలో వుండే ఒక హోర్మోను నిర్ణయిస్తుంది.

(3) ఎడ్రినో-కార్టికో-ట్రోఫిక్-హార్మోను: దీనిని క్లుప్తంగా ఎ. సి. టి. హెచ్ (A. C. T. H) అంటారు. ఎడ్రినల్ గ్రంథులు రెండు కిడ్నీల మీద రెండు వున్నవి. బాదంకాయతో పైన పెచ్చు భాగమూ, లోపల పప్పు భాగమూ వున్నట్లే ఎడ్రినల్ గ్రంథిలోనూ రెండు భాగములు ఉన్నవి. ఈ ఏర్పాటు శరీరంలో చాలా ప్రదేశములలో ఉన్నది. పై భాగమును కార్టెక్సు (Cortex) అంటారు. లోపలి భాగమును మెడుల్లా (Medu-lla) అంటారు. కార్టికల్ (Cortical) అన్న మాటకు కార్టెక్సుకు సంబంధించిన అని అర్థము. 'ట్రోఫి' (Trophe) అంటే ఆహారము, లేక పెరగడం అని అర్థం. ఎడ్రినల్ గ్రంథిలో కార్టెక్సు భాగము ఎంత పెరగాలో నిర్ణయించే హార్మోను అని యీ మాట కర్థము. ఈ కార్టెక్సు నుండి కార్టిజాల్ (Cortesol) అనే పదార్థము ఉత్పత్తి అవుతుంది.

(4) గోనాడోట్రోఫిక్ హార్మోనులు (Gonadotrophic Hor-mones): గోనాడ్ (Gonad) అంటే లింగచిహ్నమైన గ్రంథి. స్త్రీలలో ఓవరీ, పురుషులలో బీజము (టెస్టిస్) గోనాడులు. గోనాడులు ఎంత వృద్ధిచెందాలో ఈ పిట్యూయిటరీ స్యందనం నిర్ణయిస్తుంది. టెస్టిస్ (బీజం)లో ఒకేరకమయిన హార్మోను తయారయితే ఓవరీలో బహిష్ఠ కలిగించేది, బహిష్ఠ కాకుండా నిరోధించేది అని రెండు రకముల హార్మోనులు తయారవుతవి. ఓవరీ కార్టెక్సును కార్పస్ లూటియం (Corpus Leuteum) అంటారు. ఇది ప్రొజెస్టిరాన్ (Progestirone) అనే హార్మోనును స్యందిస్తుంది. ఇది బహిష్ఠ కాకుండా అపుతుంది. ఓవరీ మెడుల్లాలో బటాణీగింజ పెచ్చువంటి సూక్ష్మనిర్మితులు వుంటవి. వాటిని చీల్చుకుని అందులో ఉండే 'ఓవం' అనే రజఃకణము బయటికి వస్తుంది. ఆ పెచ్చును ఫొలికిల్ (Follicle) అంటారు. మెడుల్లా ఈస్ట్రోజెన్ అనే హార్మోనును ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది ఋతుస్రావమును కలిగిస్తుంది. బీజంలోను వీర్యాణువులు (Spermatozoa) ఉత్పత్తి అవుతవి. ఇవిగాక టెస్టాస్టిరాన్ ప్రొపియొనేట్ అనే వస్తువు తయారవుతుంది.

ప్రోలేక్టిన్ అనే హార్మోనునుకూడా పిట్యూయిటరీ ముందుభాగము స్యందిస్తుంది. 'లేక్టిస్' (Lactis) అన్న లేటిన్ మాటకు 'పాలు' అని అర్థము. పాలను ఉత్పత్తిచేయించే హార్మోను గనక దీని కాపేరు వచ్చింది. ప్రోలేక్టిన్ పాల వుత్పత్తిని ప్రేరేపించడమే కాకుండా, ఋతుస్రావం కాకుండా ఆపగలిగినంతగా గర్భకాలంలో కార్పస్ లూటియమును వృద్ధి చెందిస్తూ వుంటుంది. పిట్యూయిటరీ వెనుక లోబులో రెండువిధము లయిన హార్మోనులు ఉత్పత్తి అవుతవి. అవి—ఏంటీ డైయూరెటిక్ హార్మోను (Anti Diuretic Hormone) (A.D.H.)దీనికే వేసో ప్రెస్సిన్ అనే పేరుకూడా వుంది. డైయూరెసిస్ (Diuresis) అంటే మూత్రవిసర్జన. 'ఏంటి' వ్యతిరేకార్థమును సూచించే ఉపసర్గ. అధిక మూత్రవిసర్జనకాకుండా ఆపేది గనక దీని కాపేరు వచ్చింది. మూత్రంలో చక్కెర అధికంగా పోయే డయాబిటిస్‌లో అతిమూత్రవిసర్జన జరుగు తుంది. ఈ హార్మోను లోపిస్తే చక్కెర లేకుండానే అతిమూత్ర విసర్జన జరుగుతుంది. ఈ వ్యాధిని 'డయాబిటీస్ ఇన్‌సిపిడస్' అంటారు. పిట్యూయిటరీ వెనుకలోబు స్యందించే రెండవ హార్మోను 'ఆక్సిటోసిక్ హార్మోను' (Oxytocic Hormone). 'టోకోస్' (Tocos) అంటే ప్రసవం. 'ఆక్సిటోసిక్' అంటే శీఘ్రంగా ప్రసవమును చేయించు అని అర్థము. ఇది గర్భాశయములో (Uteres) కండరముల సంకోచమును అధికంచేసి శీఘ్రంగా ప్రసవమును అయ్యేటట్లు చేస్తుంది. అందువల్ల దీనికాపేరు వచ్చింది. రెండవ హార్మోను వేసోప్రెస్సిన్. 'వేసో' (Vaso) అంటే రక్తనాళసంబంధమైన అని అర్థం. ప్రెస్సిన్ (Pressin) అంటే ఒత్తిడి కలిగించేది. రక్తనాళములకు ఒత్తిడి కలిగించే వన్నీ మూత్రమును అధికం చేస్తవి. నెత్తురుపోటును హెచ్చిస్తవి.

థైరాయిడ్ గ్రంధి :

ఇది రెండు లోబులు గల గ్రంధి. ఈ రెండు లోబులను కలిపే

గ్రంధి భాగము వున్నది. ఆకారంలో యిది రెక్కలు విప్పిన సీతాకోక చిలుకను పోలివుంటుంది. ట్రాకియాకు ముందు యీ గ్రంధి వున్నది. అటూ యిటూ రెండు లోబులు వుంటవి. వీటిని కలిపే గ్రంధి భాగమును ఇస్త్మస్ (Isthmus) అంటారు. ఇస్త్మస్ అంటే, రెండు పెద్ద భాగములను కలిపివుంచే సన్నని భాగము అని అర్థము.

థైరాయిడ్ బుడ్బుదాకారంగల గ్రంథులు అనేకం కలిసి ఏర్పడిన గ్రంధి. వీటన్నింటిని ఒక అనుబంధ ధాతువు కలిపి వుంచుతుంది. ఈ బుడగలవంటి గ్రంథులు ఒక బంకవంటి పదార్థమును స్యందించుతవి. అందులో ముఖ్యవస్తువును 'థైరాగ్లిన్' అంటారు. థైరాయిడ్‌లో సూక్ష్మగ్రంథులు స్యందించిన యీ వస్తువు రక్తంలో నేరుగా ప్రవేశించి శరీరభాగములకు పోవచ్చును లేక లింపునాళములద్వారా పెద్దవెయినులకు పోవచ్చును. థైరాయిడ్ గ్రంధి ఎంత థైరాగ్లిన్‌ను తయారుచేయవలసింది నిర్ణయించేది, పిట్యూయిటరీగ్రంధి స్యందించే థైరోట్రోఫిక్ హార్మోన్.

ప్రతిక్షణం శరీరంలో ఆక్సిజన్ సంపర్కంతో ధాతువులు దహనమౌతున్నవి. మళ్ళీ పునర్నిర్మితమౌతున్నవి. ఈ నిర్మూలన, నిర్మాణకార్య క్రమమును మెటబాలిజం (Metabolism) అంటారని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. అన్ని ధాతువులూ ఒకే రసాయనిక స్వరూపం కలవి కావు. ఏ ధాతువులు ఎంతవరకు నశించాలి? ఎంతశక్తి ఉత్పత్తిచేయాలి? ఆహారంలో లభించే ఏయే వస్తువులను సేకరించి, సమ్మేళవించి, ఏ నూతన ధాతువులను సృష్టించాలి? అన్నది థైరాయిడ్ గ్రంధిమీద ఆధారపడి వుంటుంది.

పెరిగే వయస్సులో యీ గ్రంధి స్యందనం లోపిస్తే మరుగుజ్జుతనం ఏర్పడుతుంది. దీనిని ఇంగ్లీషు పరిభాషలో క్రెటినిజమ్ (Cretinism) అంటారు. ఇందులో శరీరం వృద్ధిపొందక పోవడమే కాదు, బిడ్డ తెలివి తేటలు, బుద్ధికుశలతకూడా వయస్సుకు తగినట్లుగా వుండవు. పెద్దవారిలో థైరాగ్లిన్ లోపం, మిక్సీడిమా (Myxoedema) అనే వ్యాధికి కారణం అవుతుంది. శరీరం మందమై, నునుపూ, ద్యుతీ కోల్పోయి బెరడుబారి

పోతుంది. జ్ఞాపకశక్తి నశిస్తుంది. ఆలోచనాశక్తి తగ్గిపోతుంది. అడిగిన ప్రశ్నకు జవాబు ఆలస్యంగా వస్తుంది. జుట్టు రాలిపోతుంది. టెంపరేచరు మామూలుకంటె తక్కువగా వుంటుంది. శరీరభారం అధికమౌతుంది. ఇతర వివరములు ఆ గ్రంధి వ్యాధులను చర్చిస్తున్నప్పుడు రోగవిజ్ఞానంలో వివరిస్తాను.

థైరాగ్జిన్ కావలసినదానికంటె అధికంగా ఉత్పత్తి అయినప్పుడు, శరీరం క్షీణించడం, నైరికంగా ఉద్రిక్తుడై వుండడం, నాడీవేగం అధికం కావడం, హృదయం దుర్బలం కావడం, చేతివ్రేళ్లు వణకడం ఏర్పడుతుంది. దీనిప్రభావంవల్ల కంటిగ్రుడ్డు వెనకవుండే ధాతువులు పెద్దవై, కంటిగ్రుడ్లు ముందుకు పొడుచుకు వస్తవి. ఈ స్థితిని ఎక్సొప్తాల్మిక్ గాయిటర్ (Exopthalinic Goitre) అంటారు.

పేరాథైరాయిడ్ గ్రంధులు (Parathyreoid Glands)

శరీర మధ్యరేఖకు, థైరాయిడ్ గ్రంధి పక్షముల మధ్యాంతములకు మధ్య, పైన రెండు జతలు, క్రింద రెండు జతలుగా పేరాథైరాయిడ్ గ్రంధులున్నవి. ఇవి చాలా చిన్నగ్రంధులు. ఇవి స్యందించే స్యందనమును 'పేరాథార్మోన్' (Parathormone) అంటారు. ఆహారపదార్థములలో లభించే కేల్షియమును శరీరం ఎంతగా స్వీకరించాలో,రక్తంలో ఏ పరిమాణంలో కేల్షియం వుండాలో నిర్ణయించేది ఈ స్యందనమే.ఇది లోపిస్తే శరీరంలో కేల్షియం లోపం ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల 'టెటనీ' (Tetany) అనే రోగస్థితి యేర్పడుతుంది. కండరములు బిగుసుకుపోవడం, చేతులు, కాళ్ళు కొట్టుకోడం, శరీరభాగములు అదరడం, హృదయవేగమూ, శ్వాసవేగమూ అధికం కావడం యీ వ్యాధిలక్షణములు. ఔషధరూపంలో కేల్షియమును వాడగానే యీ లక్షణములు అంతరించిపోతవి.

పేరాథైరాయిడ్ అధికస్యందనంవల్ల ఎముకలలో వుండే కేల్షియం

రక్తంలోకీ, శరీరగ్రంథులలోకీ, రక్తప్రవాహంలోకీ ఆకర్షించబడి గ్రంథులు పెద్దవై, రాయికట్టడం, ఎముకలు మెత్తబడిపోవడం, ఎముకల మధ్య వుండే గుజ్జులో ఫైబ్రస్ టిష్యూ ఏర్పడడం, శరీరాంతరాళములలో ఉండే అంగములలో కేల్షియం చేరడం, కిడ్నీలోనూ, ఊపిరితిత్తులలోనూ కేల్షియం రాళ్ళు ఏర్పడడం ముఖ్యలక్షణాలు. మిగతా వివరాలు రోగ విజ్ఞానంలో వివరించబడతవి.

థైమస్ (Thymus) :—ఇది ట్రాకియా రెండు బ్రాంకసులుగా చీలే చోట వుంటుంది. దీనిలోనూ రెండు లోబులు వుంటవి. శిశువులో ఇది చిన్నదిగావుండి, యౌవనం వచ్చేవరకు అంతకంతకు పెద్దదై, వయస్సు వచ్చినకొద్దీ క్రమంగా క్షీణించిపోతుంది. దీని ప్రయోజనం ఏమిటో ఎవరికీ తెలియదు. స్వాభావికంగా ఇది లింఫాయిడ్ టిష్యూవంటి వస్తువుతో నిర్మింపబడింది. అందువల్ల శైశవంలో యిది వృద్ధిపొందడంవల్ల, శైశవంలో క్రిమిసంహారకశక్తి అల్పంగా ఉంటుంది గనక, అది ఏర్పడేవరకు శ్వాసకోశంలో ప్రవేశించే క్రిములను ఇది ఆకర్షించి సంహరిస్తుందని కొందరి భావన. ఇది స్యందించే స్యందనమేదీ యింతవరకు కనిపెట్టబడలేదు.

సూప్రారీనల్ లేక ఎడ్రినల్ గ్రంథులు (Suprarenal Glands).

రెన్ (Ren) అన్న లేటిన్ మాటకు, కిడ్నీ అని అర్థము. నెఫ్రోస్ (Nephros) అన్న గ్రీకు మాటకూ కిడ్నీ అనే అర్థము. రీనల్ అన్న మాటకు కిడ్నీకి సంబంధించిన అని అర్థము. సూప్రా అన్న ఉపసర్గకు పైన వున్న అని అర్థము. కిడ్నీకి పైన వుండేవి గనక యీ గ్రంథులకు యీ పేరు వచ్చింది. ప్రాణిజీవితంలో యివి అతిముఖ్యమైన గ్రంథులు.

ఈ గ్రంథులలోనూ కార్టెక్సు అనే పైభాగము, మెడుల్లా అనే లోపలిభాగము వుంటవి. పిట్యూయిటరీ స్యందించే ఒక స్యందనం సూప్రారీనల్ కార్టెక్సును ప్రేరేపిస్తుందని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము.

ఉద్రేకాలకూ, పిట్యూయిటరీ స్యందించే ఎడ్రినో కార్టికో ట్రోఫిక్ హార్మోనుకూ సన్నిహిత సంబంధం వున్నది. ఆ స్యందనాధిక్యత ననుసరించి ఎడ్రినల్ గ్రంధి కార్టెక్సు స్యందిస్తుంది. ఎడ్రినల్ కార్టెక్సు చాలా రకము లయిన హార్మోనులను స్యందిస్తుంది. శరీరంలో జరిగే అనేక రసాయనిక వికృతులను ఈ స్యందనములు శాసిస్తవి. శరీరంలో సోడియం, పొటాస్సియములకు మధ్య వుండే నిష్పత్తిని యివి నిర్ణయిస్తవి. ధాతువుల్లో సోడియం క్లోరైడ్ (ఉప్పు) అధికమైతే శరీరంలో నీరు చేరుతుంది. అల్లాగే పొటాస్సియం తగ్గినా నీరు చేరుతుంది.

ఎడ్రినల్ కార్టెక్సులో ఉత్పత్తిఅయ్యే మరొక స్యందనము, ఆహార పదార్థముల వినియోగమును శాసిస్తుంది. మరొక రకమైన స్యందనము శరీరంలో మొగతనమును, మగలక్షణములను అధికం చేస్తుంది. నెత్తురు పోటును అధికం చేస్తుంది. ఇంతకన్నా స్థలాభావంవల్ల కార్టెక్సు స్యందన ములను గురించి వివరించడానికి వీలులేదు. 'రోగవిజ్ఞానం'లో ఎక్కువగా వివరిస్తాను.

సూప్రారీనల్ లోపలిభాగమైన మెడుల్లా ఎపినెఫ్రిన్, నార్-ఎపి నెఫ్రిన్ అనే రెండు హార్మోనులను స్యందిస్తుంది. ఈ రెండు హార్మోనులు ఎమైనో ఏసిడ్లలో ఒకటైన టైరోసిన్ నుండి తయారవుతవి. అంటే టైరోసిన్ వున్న ప్రోటీనులు ఆహారంలో లోపిస్తే యిది తయారుకాదు అన్నమాట. ఈ ఎపినెఫ్రిన్, నార్-ఎపినెఫ్రిన్‌లకూ సింపతెటిక్ నరము లకూ చాలా సన్నిహిత సంబంధం వున్నది. సింపతెటిక్ నరముల ఉద్రేక మాంద్యములు ఏయే ఫలితములను కలిగిస్తవో అవే ఫలితములను ఎడ్రినలిన్ మెడుల్లా స్యందనములు కలిగిస్తవి. సింపతెటిక్ నరములు ఉద్రిక్తములై నప్పుడు సింపతిన్ (Sympathin) అనే హార్మోను ఉత్పత్తి అవుతుంది. అదీ, యీ ఎపినెఫ్రిన్‌లూ తమ ప్రభావంలో సామ్యం కలిగి వున్నవి. అయితే సింపతిన్ ప్రభావం కొన్ని క్షణాలే వుంటుంది. ఎపినెఫ్రిన్‌ల ప్రభావం కొన్ని నిముషాలు వుంటుంది. వీటి ప్రభావంవల్ల అనిచ్ఛాధీన

కండరములు సంకోచిస్తవి. ఈ ప్రక్రియను సింపతో మిమెసిస్ (Sympa-tho-Mimesis) అంటారు. వాటిని ప్రదర్శించే ఔషధములను సింపతో మిమెటిక్ ఔషధములు అంటారు. సింపతిన్‌ను అనుకరించే ఔషధములు అని యీ మాట కర్థము. ఔషధవిజ్ఞానంలో యీ విషయం తిరిగి చర్చించ బడుతుంది. శరీరధర్మములు సరిగా నిర్వహింపబడడం ఆరోగ్యం. అవి అల్లా నిర్వహింపబడకపోవడం 'రోగం'. పదార్థములు రోగమునూ కలిగించ వచ్చును. రోగనివారణనూ చేయవచ్చును. శరీరధర్మవిజ్ఞానం లేకుండా ఔషధవిజ్ఞానం అర్థం కాదు.

ఎడ్రినల్ గ్రంథి స్యందనములు ప్రాణాధారకములైనవి. ఎడ్రినల్ కార్టెక్సు స్యందించే స్యందన విశేషమును హైడ్రోకార్టిజోన్ అంటారు. మనం నిత్యమూ ఆహారంలో తీసుకునే ఉప్పు సోడియం, క్లోరిన్ కలిసి యేర్పడిన సోడియం క్లోరైడ్. ద్రావణంలో (Solution) అది సోడియం అయానులుగాను, క్లోరిన్ అయానులుగానూ మారిపోతుంది. జీవకణంలో పొటాస్సియం అయానులు అధికంగానూ, జీవకణముల మధ్య ఉండే టిస్యూ ఫ్లూయిడ్‌లో సోడియం అయానులు అధికంగానూ వుంటవి. కిడ్నీలోవుండే సూక్ష్మనాళికలు సోడియం అయానులను సేకరించి మళ్ళీ రక్తప్రవాహంలోకి పంపుతవి. ఆ సంగతి తరవాత వివరిస్తాను. సూప్రారీనల్ కారెక్సు స్యందించే హైడ్రోకార్టిజోన్ (Hydro Cortisone) సోడియం పొటాస్సియంల మధ్య నిష్పత్తిని ఉండవలసిన రీతిలో ఉంచుతుంది. ఈ హార్మోనులోపంవల్ల నెత్తురుపోటు తగ్గుతుంది. మనిషి కృశించిపోతాడు. శరీరధాతువులకు అవసరమైన సోడియమును కిడ్నీ సేకరించి వుంచడానికి యీ హార్మోను కారణం. దీనిలోపంవల్ల శరీరంలో ఉప్పులోపించి నిర్జలస్థితి ఏర్పడి రోగి మరణిస్తాడు. ఈ రోగమును ఎడ్డిసన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు వివ రించాడు. అందువల్ల ఆ రోగమును ఎడ్డిసన్ రోగము అంటారు. ఇందులో చర్మంలోనూ ధాతువుల్లోనూ రంగు పదార్థంచేరి మచ్చలు ఏర్పడతవి. చర్మ వర్ణానికీ సూప్రారీనల్ గ్రంధికీ సంబంధం వున్నది. హైడ్రోకార్టిజోన్

అనే హార్మోను పదార్థమును యీ మధ్యనే కనుగొన్నారు. ఇది లేనినాడు ఎడ్డిసన్ వ్యాధి మరణహేతు వయ్యేది. ఇప్పుడు ఈ ఔషధం చాలా వ్యాధులను నివారిస్తున్నది. ఈ హార్మోను కీళ్ళలో సంధి ముఖములు నునుపుగా వుండేటట్లు చూస్తుంది. దీనిలోపం వాటి వ్యాధికి కారణం అవుతుంది.

పైనియల్ గ్లాండు (Pineal Gland)

మస్తిష్కం (Brain)లో రెండు అర్ధగోళము లున్నవి. వాటి ఊర్ధ్వభాగములు వేరుగావున్నా క్రిందివైపున అవి నైరికతంతువులు కలిసి ఏర్పడ్డ ఒక నిర్మితితో కలిసివుంటవి. ఈ నిర్మితిని కార్పస్ కెల్లోజం (Corpus Callosum) అంటారు. కార్పస్ అంటే రూపము. కెల్లోజం అన్నమాట 'కేల్లస్' (Callus) నుంచి వచ్చింది. ఎముక విరిగినప్పుడు విరిగిన ముక్కలను కలుపుతూ ఒక పదార్థం ఏర్పడుతుంది. దానిని 'కేల్లస్' అంటారు. రెండు మస్తిష్కార్ధ గోళములను కలిపేదిగనుక దీని కాపేరు వచ్చింది. పైనియల్ గ్లాండు ఈ కార్పస్ కెల్లోసమునకు దగ్గరగా వుంటుంది. ఇది సరుగుడు చెట్టు తలలాగా త్రికోణాకారం కలిగివుంటుంది. దీని సూక్ష్మనిర్మితి గ్రంధిని పోలివున్నందున దీనినీ గ్రంధిగానే పరిగణించడమైనది. ఈ పైనియల్ గ్లాండు స్యందించే స్యందనమేదీ శరీర శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టలేదు. కాని కొందరు పరిణామ శాస్త్రజ్ఞులు యీ క్రింది అభిప్రాయమును కలిగివున్నారు.

సృష్టిక్రమంలో కొన్ని సర్పజాతులు మూడు నేత్రములు కలవై వుండేవి. మనుష్యుడు కాలక్రమాన పరిణమించిన జీవి. ఈ పైనియల్ గ్లాండు ఆ మూడవ నేత్రానికి చిహ్నమాత్రంగా నిలచివున్న నిర్మితి. సూక్ష్మనిర్మితిలో యీ పైనియల్ గ్లాండు పిండ శరీరంలో నేత్రనిర్మితినే పోలివుంటుంది. పిండ ప్రవృద్ధిలో ఒక దశలో నేత్రము ఒక గ్రంధి

లాగానే వుంటుంది. అందులో వుండే ఎపిథీలాయిడ్ జీవకణములే పైని యల్ గ్లాండులోనూ కనిపిస్తవి. కాని, ఎపిథీలియల్ జీవకణములకు ప్రధాన ధర్మమైన స్యందనశక్తి పైనియల్ బాడీలో కనిపించడం లేదు.

కాని, ఈ పైనియల్ గ్లాండు అప్పుడప్పుడు అతి వృద్ధిచెంది-పరిసరములలో వున్న మెదడు భాగములకు ఒత్తిడి కలిగిస్తుంది. దీని పరిసరంలో వున్న థేలమస్ (Thalamus) అనే భాగంలో ఉష్ణస్థితిని శాసించే కేంద్రం వున్నది. దీనికి వత్తిడి కలిగినప్పుడు, పెద్ద పెట్టున జ్వరం, దీర్ఘ కాలంవుండే అపస్మారము ఏర్పడవచ్చును. కొందరిలో యీ పైనియల్ గ్లాండులో కేల్షియం లవణములు చేరి యిది రాయిగట్టిపోతుంది. అప్పుడు దీనిలోనుంచి ఎక్సరే కిరణములు పోవు. దీని పరిసరాల్లోనో దీనిలోనో నూతన మాంసవృద్ధి ఏర్పడ్డప్పుడు ఈ రాయి స్వస్థానం తొలిగి కనిపిస్తుంది. ఈ విధంగా ఇది కొన్ని శిరోరోగములలో వ్యాధి నిరూపణకు సహకరిస్తుంది.

పిట్యూయిటరీ పైనియల్ గ్రంధులు యోగశాస్త్రంలో అతి ముఖ్యములు. ఇవి మెదడులో మూడవ అంతరాళమునకు సన్నిహిత గ్రంధులు. యోగులు సమాధి స్థితిలోకి పోవడం, ఆ స్థితిలో దూరదృష్టి, దూరశ్రవణం వంటి శక్తులు అనుభవించడం దీనివల్లనేనని యోగవిదులు అంటారు. కాని యోగశాస్త్రమునకు ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రంలో స్థానం లేదు.

మెటబాలిజం (Metabolism) : ఉష్ణశక్తి

భోజనంలో ముతకస్థితిలోవున్న ప్రోటీనులు ఎమైనో ఏసిడ్లుగానూ, కార్బోహైడ్రేటులు గ్లూకోజు, లీవ్యులోజ్, గేలక్టోజ్ అనే శర్కరలుగానూ, కొవ్వులు ఫేటీ ఏసిడ్లు, గ్లిసరిన్ అనే పదార్థములుగానూ మారిపోతవనీ, అవిగాక మరికొన్ని వ్యర్థపదార్థములు మిగిలిపోతవనీ తెలుసు

కున్నాము. శరీరంలో వుండే అసంఖ్యాక జీవకణములలో ప్రతీది ఒక సర్వస్వతంత్రమైన కర్మాగారమే. అయినా అవి స్వతంత్రంగా గాక సంఘీభావంతో, ఒక సామాన్యాదర్శంతో పనిచేస్తున్నట్లు శరీర కార్య క్రమాన్ని పరిశీలిస్తే తోస్తుంది. వీటన్నింటినీ సమన్వయింపజేస్తూ, జీవిత మనే ఆదర్శమును సాధింపజేసే శక్తులు రెండు. (1) నరకోశము (Nervous System), (2) అనాళికాగ్రంధుల స్యందనములు. ఆహారవస్తువులు శరీరంలో జీవకణములు ఉపయోగించుకున్న తరవాత నీరు, యూరియా, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, యూరిక్ ఏసిడ్, క్రియాటినిన్ అనే వస్తువు, ఇంకా అనేక వస్తువులూ ఉత్పత్తి అవుతవి. అవన్నీ శరీరానికి పనికి రానివి. పనికిరాకపోగా శరీరంలో పేరుకుంటే హాని కలిగించేవి. వీటన్నింటినీ బయటికి పంపివేయాలి. అందుకు కొన్ని ఉపాంగములు వున్నవి. వాటన్నింటినీ చేర్చి 'మలవిసర్జనకోశము' అంటారు. శరీరంలో ఒక భాగం అధికంగా పనిచేస్తే తత్ఫలితంగా అనేక యితర అంగములుకూడా పని చేయవచ్చును. అప్పుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అధికంగా ధాతువులలో ఉత్పత్తి అయి రక్తంలో ప్రవేశిస్తుంది. రక్తంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అధికం అయితే, అది మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటాలో వున్న శ్వాసకేంద్రమును ఉద్రిక్తంచేసి శ్వాసవేగమును హెచ్చిస్తుంది. అప్పుడు ఎక్కువ ఆక్సిజన్ శరీరంలోకి వస్తుంది. హృదయం ఎక్కువ వేగంగా కొట్టుకుంటుంది. ఎక్కువ ఆక్సిజన్ టిష్యూలకు రక్తం ద్వారా సరఫరా అవుతుంది. ఇంకో విశేషం. ఈ ఆక్సిజనుగాని, ఆహారంగాని వాటితో అవసరమున్న అంగాలకే పోతవి.

శరీరకార్యక్రమానికి ఫలితంగా వ్యర్థపదార్థాలే కాదు, వేడికూడా ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఎప్పటికప్పుడు యీ ఉత్పత్తి అయిన వేడి బయటికి పోకపోతే శరీరం ఉడికిపోతుంది. శరీరకార్యక్రమం సరిగా నడవడానికి శరీరం టెంపరేచరు కొన్ని పరిమాణాల మధ్య ఉండాలి. సాధారణంగా శరీరంలో టెంపరేచరు 97 ఫారన్‌హీట్ డిగ్రీలకు తగ్గదు. 99 డిగ్రీలు దాటి పోదు. అల్లా పోవడం అనారోగ్యలక్షణం.

శరీరంతో కండరములతోను, లివరుతోను, ఇతర అంగములలోనూ జరిగే పనికి ఫలితంగా వేడిమి ఉత్పత్తి అవుతున్నది. కావలసిన ఉష్ణశక్తి పుట్టడానికి కొంత ఆహారం శరీరధాతువులు దహించాలి. అల్లా ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణశక్తి వ్యర్థంగా శరీరం బయటికి పోకుండా వుండాలి. శరీరావసరాలకు తగినట్లుగా కొన్ని నిర్దిష్ట సమయాల్లో భోజనం చేయడం, కాలానుసారంగా శరీరంలో వేడి బయటికి పోకుండా చేసే దుస్తులు ధరించడం, ఉద్రేకాలను అదుపులో వుంచుకోడం, ఇల్లా ఎన్నో విధాలుగా శరీరంలో ఉష్ణోత్పత్తికీ, ఉష్ణనష్టానికీ మధ్య స్వస్థ స్థితి ఏర్పడుతున్నది. జ్వరాదుల్లో ప్రమాదకరంగా ఉష్ణశక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. అప్పుడు శరీరంలో వేడిమిని బయటకు తరమవలసివుంటుంది. శరీరంలో కావలసిన రీతిగా టెంపరేచరును ఉంచడం అనేక అంగములు కలిసి నిర్వహించే పని. ఇప్పుడా అంగములను గురించి తెలుసుకుందాము.

చర్మము (Skin)

చర్మము శరీరోపరిభాగములను క్రమ్మివుంటుంది. శరీరాంతరాళములకూ, శరీరబాహ్యప్రదేశాలకూ సంబంధం కలిగించే ద్వారములవద్ద చర్మం శరీరాంతరాళములను క్రమ్మి వుండే మ్యూకస్ పొరతో కలిసిపోతుంది. చర్మమూ మ్యూకస్‌పొర కలిసిపోయే సంధిప్రదేశములనే మనవారు 'నవరంధ్రములు' అన్నారు.

చర్మం నిర్వహించే విధులు చాలా ఉన్నవి. చర్మంలో స్పర్శేంద్రియానికిసంబంధించిన నరాంతములు (Nerve Endings)వున్నవి. అందువల్ల చర్మం స్పర్శేంద్రియానికి సంబంధించిన ప్రధానాంగము అవుతున్నది. చర్మంలో అసంఖ్యాకములయిన రంధ్రములు వున్నవి. వీటినుండి చమట నిరంతరాయంగా బయటికివచ్చి ఆవిరి అయిపోతున్నది. చెమట ఆవిరి కావడానికి అవసరమైన వేడిమి శరీరంలోనుంచి సరఫరా అవుతున్నది-

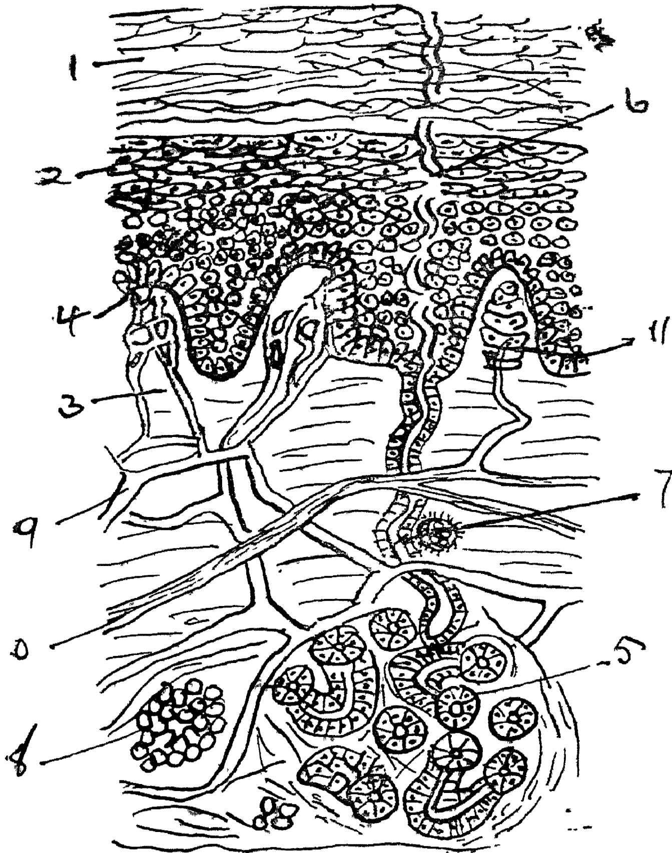
ఇందువల్ల శరీరకార్యక్రమానికి ఫలితంగా ఏర్పడిన ఉష్ణాధిక్యత 70% తగ్గిపోతున్నది. ఈ విధంగా చర్మం శరీరంలో టెంపరేచరు నిల కడగా వుంచే సాధనంగా పనిచేస్తున్నది.

చర్మం శరీరంలో ఉండే అంగములను, ప్రమాదకరములైన వస్తువులనుండీ, కిరణములనుండీ రక్షిస్తున్నది. దానిమీద ఔషధములు, లేపనములు రుద్దినపుడు వాటిని తన రంధ్రముల ద్వారా స్వీకరించి, చికిత్సలో సహకరిస్తున్నది. చర్మంలోవుండే రంగు, దాని మృదుత్వము లావణ్యానికీ, సౌందర్యానికి చిహ్నములు. సంతానోత్పత్తికి ప్రధానమైన స్త్రీ పురుషాకర్షణ ఏర్పరచడంలోనూ, సౌందర్యసంభావన ఏర్పడిన నాగరికసంఘంలో నేత్రోత్సవమూ, మానసికాహ్లాదమూ కల్పించడంలోనూ ప్రధానపాత్ర నిర్వహిస్తున్నది. ఈ విధంగా రక్షకశక్తి, స్పందనశక్తి, విసర్జనశక్తి, స్వీకారశక్తి, ఆనందప్రదానశక్తి చర్మానికి ఉన్నవి. ఇంత ముఖ్యోపాంగమైన చర్మమును గురించి పూర్తిగా తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. వైద్యశాస్త్రంలో చర్మవ్యాధుల చికిత్స ఒక ప్రత్యేకశాఖగా నైపుణ్యంగా (Speciality) పరిణమించింది.

చర్మంలో ముఖ్యంగా పైపొర, క్రిందిపొర అని రెండు పొరలు వున్నవి. క్యూటిస్ (Cutis) అన్న లేటిన్ మాటకు డెర్మా (Derma), ఢెర్మాటోస్ (Dermatos), పెల్లా (Pella) అనే గ్రీకు మాటలకూ చర్మమనే అర్థం. వైద్యపరిభాషలో ఈ మాటలనుంచి వచ్చిన వృద్ధులు తరుచు వాడబడుతున్నవి.

చర్మరోగ విజ్ఞానమును డెర్మటాలజీ (Dermatology) అంటారు. చర్మంమీద మచ్చలు ఏర్పడే వ్యాధి గనక, ఒక వ్యాధి విశేషమునకు పెల్లాగ్రా (Pellagra) అనే పేరు వచ్చింది. చర్మభాగములను వర్ణించడంలో 'డెర్మా' ఎక్కువగా వాడబడింది.

చర్మం పైపొరను ఎపిడెర్మిస్ (Epidermis) అంటారు. ఎపి (Epi) అంటే ఉపరిభాగంలో వున్న అని అర్థం. 'డెర్మా' అంటే చర్మంలో



చర్మము - సూక్ష్మ నిర్మితి.

(1) ఎపిడెర్మిస్ - కార్నియం, (2) ఎపిడెర్మిస్ - గ్రాన్యులోజం, (3) రక్తనాళములు, (4) జెర్మినల్ జోన్, (5) స్వేదగ్రంధి, (6) స్వేద గ్రంధినాళము, (7) నరము, (8) కొవ్వుకణములు, (9) రక్తనాళములు, (10) నరముశాఖ, (11) స్పర్శేంద్రియానికి సంబంధించిన టేక్టైల్ బాడీ.

నిజభాగం. దీనినే 'క్యూటికిల్' (Cuticle) అని కూడా అంటారు. ఈ మాట క్యూటిస్‌నుంచి వచ్చింది.

ఎపిడెర్మిస్ క్రింద వుండే రెండవ పొరను డెర్మిస్ (Dermis) అంటారు. దీనికే కోరియం (Corium) అన్న పేరు కూడా వున్నది. కోర్ (Core) అంటే ముఖ్యభాగము అని అర్థము. చర్మంలో ఇది అతి ముఖ్యభాగం గనక దీని కాపేరు వచ్చింది.

ఎపిడెర్మిస్ (Epidermis): దీనిలో పైనుండి లోపలకు వరసగా మూడు పొరలున్నవి. వాటిని మైక్రోస్కోప్‌తోగాని చూడలేము. అన్నింటికన్నా కొమ్మువంటి పదార్థంతో తయారయిన పొర వున్నది. ఇందులో చేపపొట్టులాగా, పాము కుబుసంలో లాగా ఫలకాకృతిగల జీవకణములు వుంటవి. ఇవి నిత్యమూ రాపిడికి రాలిపోతూ వుంటవి. వాటిక్రింద కొత్తవి యేర్పడుతూ వుంటవి. ఈ పొరకు క్రింద, పూర్తిగా జీవకణ పరిణామం పొందని, అంటే వాటి శరీరంలో న్యూక్లియస్, ప్రోటోప్లాజం అనే విచక్షణ ఏర్పడని, ఒక రకమైన జీవకణముల పొర వుంటుంది. దానిక్రింద విశిష్టరూపములున్న జీవకణములు రెండు వరసలుగా ఏర్పడ్డ మరొక పొర వున్నది. దీనిని జెర్మినల్ జోన్ (Germinal Zone) అంటారు. దీనిక్రింద, నశించిన జీవకణములను పునరుత్పత్తిచేసే జీవకణముల పొర వున్నందున పై పొరకు ఆ పేరు వచ్చింది. జెర్మినల్ (Germinal) అంటే అంకురసంబంధమైన అని అర్థము. దీనిక్రింద పీఠభాగము వున్నది. ఈ భాగంలో జీవకణములు నిరంతరం ఉత్పత్తి అవుతూ నశించిన ఎపిడెర్మిస్ జీవకణములను పూరిస్తూ వుంటవి.

ఎపిడెర్మిస్‌లో రక్తనాళములు లేవు. స్వేదగ్రంథుల నాళములు ఈ పొరను తొలుచుకుని బయటికి వస్తవి. అల్లాగే, రోమములుకూడా ఈ పొరను చీల్చుకుని బయటికి వస్తవి. రోమముల మూలంలో ఒక గ్రంథి

వంటి నిర్మితి వుంటుంది. దీనిని రోమమూలము అంటారు. ఇంగ్లీషులో హెయిర్ ఫాలికిల్ (Hair Follicle) అంటారు. ఎపిడెర్మిస్‌లో వుండే జీవకణములే గొయ్యివంటి రోమమూలమును క్రమ్మివుంటవి. అంటే ఎపిడెర్మిస్‌లో ఏర్పడిన నెరవంటి నిర్మితి రోమమూల మన్నమాట. ఎపిడెర్మిస్ ఉపరిభాగం నునుపుగా వుండక, ఇంటికప్పుగా వేసే జింకురేకు లాగా తరంగాకృతిగలిగి నిమ్నోన్నతులు కలిగి వుంటుంది. ఈ నిమ్నోన్నతులు దీనిలో ఏర్పడ్డవి కావు. అవి డెర్మిస్ ఉపరిభాగంలో వున్న నిమ్నోన్నతాలను ఎపిడెర్మిస్ అనుసరించినందున ఏర్పడ్డవి. శరీరం అన్ని ప్రదేశాల్లోనూ యీ నిమ్నోన్నతులు ఒకేలాగా వుండవు. చేతివ్రేళ్ళ చివరల క్రిందివైపులతో యివి విశిష్టములయిన విచిత్రాకృతి కలిగి వుంటవి. ఒకవ్యక్తిలో వున్న మాదిరిగా మరొకవ్యక్తిలో యీ రేఖ లుండవు. నునుపైన ప్రదేశంతో వ్రేళ్ళ వత్తిడి ఏర్పడినప్పుడు వ్రేలిముద్రలు పడతవి. నేరనిరూపణలో వాటిని పరిశీలించి అవి ఎవరివో కనుక్కొని నేరస్తుణ్ణి పట్టుకోడానికి యివి చాలా సహాకరిస్తవి.ఇందులో ఎడమచేతి బొటనవ్రేలిముద్ర ఏ పరిస్థితుల్లోనూ మారదు. అందుకే నిశానీదారులచేత యీ ముద్ర వేయిస్తారు. ఈ ముద్రలో రేఖలకు, గ్రహచారానికీ సంబంధం వున్నది. ఈ ముద్రను చూచి జాతక చక్రం వేయగలవారున్నారు.

డెర్మిస్: ఇది పీచు పదార్థము,ఎలాస్టిక్ టిస్యూ కలిసి ఏర్పడిన ఒక రకమైన అనుబంధ ధాతువుతో నిర్మితమైన చర్మ భాగము. దీని ఉపరితలం పంపర పనసకాయ తోలు లాగా బుడిపెలతో నిండి వుంటుంది. ఈ బుడిపెలతో కేపిలరీల మడతలు యిమిడి వుంటవి. ఇందువల్ల డెర్మిస్ రక్తపుష్కలమైనదిగా వుంటుంది.

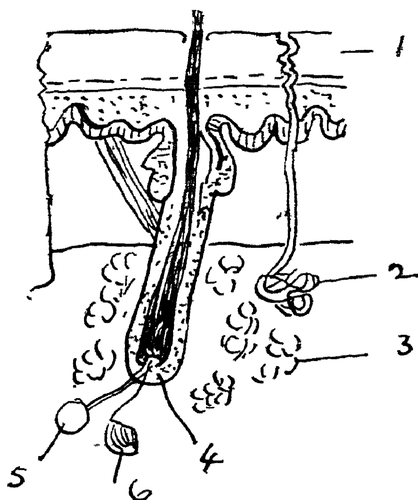
స్పర్శేంద్రియానికి సంబంధించిన నరాంతములు డెర్మిస్ నిండా వుంటవి. వీటిని టేక్టైల్ బాడీలు (Tactile Bodies) అంటారు. టెక్టస్ (Tactus) అన్న లేటిన్ మాటకు "స్పృశించు" అని అర్థము.

వీటి నుండే స్పర్శకు సంబంధించిన అనుభూతులు మెదడులో సెన్సరీ భాగానికి పోతవి. డెర్మిస్‌లోనే అసంఖ్యాకములయిన స్వేదగ్రంధులు (చెమటను స్యందించేవి) వున్నవి. వీటిని గ్రంధులన్నా నిజానికి యివి పాములాగా చుట్టుకున్న నాళములు. ఇవి డెర్మిస్‌లో కొంచెం లోతైన ప్రదేశంలో వుంటవి. వీటి చివర భాగములు నాళముగా ఏర్పడి డెర్మిస్‌నూ ఎపిడెర్మిస్‌నూ చీల్చుకుని చర్మోపరిభాగంలో తెరుచుకుని చెమట నీటిని వెలికి చిమ్ముతూ వుంటవి. దుర్భినితో చర్మోపరిభాగాన్ని పరిశీలిస్తే చిన్న చిన్న గుంటలలాగా ఈ నాళముల మూతులు కనుపిస్తవి. వీటిలో కొన్ని గ్రంధులు, చమురువంటి మడ్డి పదార్థములను స్యందిస్తవి. ఇటు వంటివి మొఖమ్మీద చెవులలోనూ వున్నవి. ఈ చమురువంటి పదార్థమును ఆయుర్వేద విదులు "స్నేహము" అన్నారు. 'స్నిహ' అన్న సంస్కృత ధాతువుకు 'అంటుకొను' అని అర్థము. ధూళి మొదలయినవి దీనిని అంటు కొంటవి గనక దీనికీ పేరు వచ్చింది. చెవులో ఏర్పడే 'గుమిలి' ఇటు వంటిదే. దీనిని ఇంగ్లీషులో సెర్యుమెన్ (Cerumen) అంటారు. స్నేహ పదార్థమును ఇంగ్లీషులో 'సీబం' (sebum)అంటారు. వాటిని స్యందించే గ్రంధులను సెబేషియస్ గ్రంధులు (Sebaceous glands) అంటారు. ఈ గ్రంధులు నేరుగా చర్మంలో తెరుచుకోవు. అవి రోమ మూలముల లోకి తమ స్యందనములను పంపుతవి. ఇవి కూజా ఆకారం గల గ్రంధులు.

చర్మపు అనుబంధ నిర్మితులు: రోమములు, గోళ్ళు, స్నేహ గ్రంధులు చర్మపు అనుబంధములు అనవచ్చును. రోమములూ, గోరులూ కూడా కొన్ని మార్పులు చెందిన ఎపితీలియల్ జీవకణములతో ఏర్పడ్డవే.

కేశమూలము ఎపిడెర్మిస్ జీవకణములు సంచీగా ఏర్పడిన నిర్మితి. ని అడుగున ఒక మొగ్గ వంటి నిర్మితి వున్నది. దానిని నుండి రోమములు ప్రారంభమౌతవి. ఈ ప్రదేశంలో రోమము, దాని అంతంలో కంటె ందంగా లావుగా వుంటుంది. రోమమూలంలో వుండే మొగ్గ రక్త ాళ్ళములమైనది. ఈ ప్రదేశం నుండే రోమము పెరుగుతూ వుంటుంది.

రోమము ఒక సన్నని ప్లాస్టిక్ నాళం వంటిది. దాని నాళికలో ఒక రంగు పదార్థము వుంటుంది. ఈ రంగు వివిధ శీతోష్ణస్థితులలో వివిధంగా వుంటుంది. రోమమూలములో కొన్ని కండరములు వున్నవి. వీటిని లేపన కండరములు అంటారు (Erectores Pilorum). పైలస్ (Pilus) అన్న లేటిన్ మాటకు వెంట్రుక అని అర్థము. ఎరెక్షన్ అంటే లేచి నిలబడడం. ఉద్రేక సమయంలో రోమములు గగుర్పొడిచినప్పుడు వెంట్రుకలు లేచి నిలబడతవి. ఈ లేవడము కొన్ని కండరముల సంకోచమువల్ల జరుగుతోంది. ఈ కండల లాగే సెబేషియస్ గ్రంథులూ కేశమూలమును అనుబంధించి వుండే సూక్ష్మ నిర్మితులు. ఇవి స్యందించే సీబం (స్నేహం) చర్మమును మృదువుగా, నిగనిగలాడేటట్లుగా వుంచుతుంది. ఇది తగ్గితే



కేశమూలము

(1) ఎపిడెర్మిస్ (2) స్వేదగ్రంధి (3) కొవ్వుపొర (4) కేశమూలము (Hair follicle) (5) ఆర్టెరీ (6) స్నేహగ్రంధి.

చర్మం పగిలి పోతుంది. దీనివల్లనే వెంట్రుకలు కూడా నిగనిగలాడుతూ మృదువుగా వుంటవి.

గోళ్లు:—చర్మము కొన్ని మార్పులు చెంది గోరుగా రూపొందుతుంది. గోరు గోరుదిబ్బ అనే నిర్మితిని అంటి వుంటుంది. ఈ గోరు దిబ్బ, అనే (Nail bed) నరాంతరములతోనూ రక్త నాళములతోను నిండి వుంటుంది. గోరు ముందు భాగంకంటె వెనుక భాగం సన్నగా సున్నితంగా వుంటుంది. ఇది గోరు దిబ్బలో ఉండే ఒక గాడిలో ఆరంభమాతోంది. ఇక్కడ గోరులో అర్ధచంద్రాకృతి గల తెల్లని ప్రదేశం వున్నది. దానిని లూన్యులా (Lunula) అంటారు. లూనా (Luna) అంటే లేటిన్ భాషలో చంద్రుడు అని అర్థము. గోరు ఇక్కడ నుంచే పెరుగుతుంది. ఈ తర్వాత వుండే గోరు భాగమును 'నఖ శరీరం' అంటారు. ఇది గోరు దిబ్బను గట్టిగా అతికి వుంటుంది. గోరు చివరభాగం పదునుగా గుండ్రంగా వుంటుంది. దాని అంచులు గోరు దిబ్బలో లోతుగా నాటుకొని వుంటవి. గోరుదిబ్బ, గోరును చుట్టిన పిట్ట గోడలాగా ఏర్పడి వుంటుంది.

చర్మ ధర్మములు:—ఆరోగ్యవంతులలో టెంపరేచరు ఎప్పుడూ ఒకేలా వుంటుంది. శరీరంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణశక్తికీ శరీరంలోంచి బయటకు పంపబడే ఉష్ణశక్తికీ మధ్య ఉండే నిష్పత్తిని శాసించే కేంద్రము మెదడులో వున్నది. ఈ ఉష్ణనిర్ణయ కేంద్రము (Heat regulation Centre) మెడుల్లా అబ్లాంగేటాలో వున్నది. శరీరంలో ఉత్పత్తి అయిన వేడిమి రక్తమునకు సంక్రమిస్తుంది. ఆ వేడి రక్తము ఉష్ణ నిర్ణయకేంద్రమును తాకినప్పుడు అది ప్రేరేపితమాతుంది.

డెర్మిస్‌లో అసంఖ్యాకంగా కేపిలరీలు ఉన్నవి. వీటి సంకోచ వ్యాకోచములను కొన్ని నరములు శాసిస్తవి. వాటిని వేసో మోటార్ నరములు అంటారు. 'వేసో' అంటే రక్తనాళ సంబంధమైన అని అర్థము. మోటారు అంటే చలనహేతువుఅయిన అని అర్థము, ఈ నరములు

మెదడు నుంచి తెచ్చే ఆదేశములనుబట్టి ఈ కేపిలరీలు సంకోచించడమో వ్యాకోచించడమో జరుగుతుంది. వీటి వ్యాకోచమును వేసో డైలటేషన్ (Vaso-Dilatation) అంటారు. దీనిని సాధించే ఔషధములను వేసో డైలేటార్స్ (Vaso-Dilators) అంటారు. ఈ కేపిలరీల సంకోచమును వేసో కన్‌స్ట్రిక్షన్ అంటారు (Vaso-Constriction). దానిని సాధించే ఔషధములను వేసో కన్‌స్ట్రిక్టార్స్ (Vaso Constrictors) అంటారు.

ఈ కేపిలరీలు విస్తరించినప్పుడు ఉష్ణరక్తం అంగులో ప్రవేశించి చర్మం వేడెక్కుతుంది. ఉష్ణపదార్థములున్న పాత్రల ఉపరిభాగము నుండి వేడి నలుదిశలకూ పోతుంది. ఈ ప్రక్రియను రేడియేషన్ (Radiation) అంటారు. ఈ విధంగా కొంత వేడి యిగిరి పోతుంది. అదేసమయంలో స్వేద గ్రంధులు అధికంగా చమటను చర్మోపరిభాగములలో గ్రుమ్మరిస్తవి. అది యిగిరి పోవడానికి కావలసిన వేడి చర్మపు కేపిలరీలలో వుండే వేడి రక్తము నుండే పోతుంది. ఈ విధంగా రక్తపు వేడి, తద్వారా శరీరంలో వేడి తగ్గిపోతుంది. ఈ నాళములు సంకోచించినప్పుడు, చర్మం చల్లబడి, తెల్లబడి పోతోంది. చెమట పోయడం పూర్తిగా ఆగిపోతుంది. ఈ విధంగా ఉష్ణ నష్టం అరికట్ట బడుతోంది. చర్మంలో రక్తనాళములు సంకోచవ్యాకోచములవల్ల, శరీరావసరమునుబట్టి ఉష్ణనష్టమూ ఉష్ణలాఘమూ జరుగుతూ వుంటవి. శరీరంలో ఉత్పత్తి అయిన వేడిమిలో నూటికి 75 పాళ్ళు చర్మం ద్వారా నష్టమౌతుంది. మిగతాదానిలో 20 పాళ్ళు ఊపిరితిత్తులలో నుండి బయటికి పోయే నీటి ఆవిరివల్ల, మిగతా అయిదుపాళ్ళు మలమూత్రములద్వారాను బయటికి పోతుంది. కాని యీ విధంగా ఉత్పత్తి అయిన వేడి అంతా పోదు. కొన్ని పరిస్థితులలో పైప్రక్రియలు జరగక,జరిగినా చాలక ఉష్ణం శరీరంలో నిలచిపోయి టెంపరేచర్ పెరుగుతుంది. టెంపరేచరు 99 దాటి 105 లోగా ఉండడమును 'జ్వరం' అంటారు. ఇంగ్లీషులో పైరెక్సియా (Pyrexia) అంటారు.

అంతకుమించిన స్థితిని అధిజ్వరము (Hyper pyrexia) అంటారు. పైరోస్ (pyros) అంటే వేడి. జ్వరం సాధారణంగా క్రిమి దోషంలో ఏర్పడుతూ వుంటుంది. రోగ కారక్రిములు ఉష్ణ స్థితిలో జీవించలేవు. అందువల్ల జ్వరం వాటిని సంహరించడానికి శరీరం ఉపయోగించే సాధనములలో ఒకటి అని కొందరు భావిస్తున్నారు. కొన్ని క్రిమి వ్యాధుల నివారణకు జ్వరమును కల్పిస్తారు కూడా. చర్మము నుండి ఉష్ణ నష్టం అనేక విధాలుగా జరుగుతుంది.

(1) చెమట యిగిరి ఆవిరి అయినప్పుడు:

(2) పరిసరములలో ఉన్న గాలిలోకి ఉష్ణం వ్యాప్తమైనప్పుడు:

(3) శరీరమును అంటి వున్న పదార్థములలోకి - దుస్తులు, పరుపు మొదలయినవి—వేడి సన్నిహితత్వంవల్ల ప్రవేశించినప్పుడు: ఈ ప్రక్రియను కండక్షను (Conduction) అంటారు.

(4) కన్వెక్షన్ వల్ల వస్తువులు వేడి ఎక్కినప్పుడు, వీటికి సన్నిహితంగా వున్న వాయు భాగములు విస్తరించి తేలిక అయి పైకి పోతవి. వీటి స్థానంలో చల్లనిగాలి ప్రవేశించి వేడెక్కి పోతోంది. ఈవిధంగా జరగడమును కన్వెక్షను (Convection) అంటారు.

చెమట:—చెమట గ్రంథులను శాసించేవి సింపతెటిక్ నరములు. అవి అనిచ్ఛాధీనములు. చెమట నిరంతరం చర్మోపరిభాగంలో ఆవిరి అయిపోతూనే వుంటుంది. కాని అది మనకు తెలియదు. ఈ విధంగా ప్రతిరోజూ 500 ఘన సెంటి మీటర్ల నీరు ఆవిరి అయిపోతూనే వుంటుంది. మనకు తెలియకుండా చెమటపోసి ఆరడమును పెర్‌స్పిరేషన్ (Perspiration) అంటారు. పెర్ అన్న ఉపసర్గకు 'గుండా' అని అర్థము. సాధారణంగా చెమటపట్టి ఆరడం మనకు తెలియదు.

అంతకు మించి చెమట పట్టడమూ ఆరడమునూ మాత్రమే చెమట పట్టడం చెమట ఆరడం అంటారు. శరీరావసరమైన ఉష్ణ నష్టము నను

సరించి 2000 ఘన సెంటిమీటర్ల దాకా చెమట పోసి ఆరవచ్చును. చెమట ఉప్పు కరిగిన ప్లాస్మా.

చర్మము—స్పర్శేంద్రియము:

చర్మంలో నుండి స్పర్శ, వేడి; చల్లన, నొప్పి మొదలయిన అనుభూతులెన్నో మెదడుకుపోతవి. ఒక్కొక్క అనుభూతికి ఒక్కొక్క రకమైన నరాంతము వుంటుంది. దాని నుండి ఒక్కొక్క నరంపోగు మెదడుకు పోతుంది. ఒక రకమైన అనుభూతికి సంబంధించిన తంతువులన్నీ ఒక కట్టగా వెన్ను పాములో అమరి వుంటవి. ఆ కట్టలకు ప్రత్యేక నామములుంటవి. ఇల్లాగే చర్మోపరితలంలో అన్ని చోట్ల నుండి అన్ని అనుభూతులూ పోవు. ఒక్కొక్క అనుభూతికి (Sensation)కు ఒక్కొక్క చర్మభాగము నిర్దిష్టమై వుంటుంది.

స్పర్శేంద్రియం అంతా ఒక్క చర్మంలోనే లేదు. ఒత్తిడిని బట్టి ఒక వస్తువు బరువును నిర్ణయించడం ఒక వస్తువు రూపును గ్రహించడం, ఒక భంగిమంలో నిలబడగలగడం యివన్నీ స్పర్శేంద్రియానికి సంబంధించినవే. వీటికి సంబంధించిన నరాంతములు, చర్మంక్రిందవుండే కండరములలోనూ సంధులలోనూ ఉన్నవి. ఒక్కొక్క భంగిమలో కండరములు ఒక్కొక్క స్థితిలోవుండి వాటిలోవున్న నరాంతములకు వత్తిడి కలిగిస్తవి. తదనుగుణంగా శరీరంలో యితర కండరములకు ఆదేశాలు పోతవి.

చర్మము శరీరంలో నీటిని ఒక మితిని మించిపోనివ్వదు. బయటి నీటిని శరీరంలోకి పోనివ్వదు. ఇల్లా కాకపోతే యీదినప్పుడల్లా ఒళ్ళు ఉబ్బి చచ్చిపోతాము. చర్మం క్రిందిభాగములకు అపాయములు రాకుండా చర్మం కాపాడుతుంది. నరాంతములను క్రమ్మివుండి, బాధ అధికంగా కలగకుండా చూస్తుంది. చర్మంమీద తగిలిన దెబ్బకంటె పుండుమీద

తగిలిన దెబ్బ అధిక బాధ కలిగిస్తుంది. కాలి బొబ్బలెక్కి ఎపిడెర్మిస్ పోయి నప్పుడు ఆ కాలుడుపుళ్ళు పరమ బాధాకరములు. బొబ్బలున్నంతకాలం బాధ అంతగా ఉండదు. పుండులోనుంచి నీరు నిరాఘాటంగా యిగురు తుంది. బొబ్బలోనుంచి యిగరదు. చర్మంలో అధిక భాగానికి ప్రమాదం ఏర్పడితే శరీరంలో నిర్జలస్థితి త్వరగా ఏర్పడి ప్రాణమోసం ఏర్పడు తుంది. వళ్ళు కాలినప్పుడూ, మశూచికంలోనూ యిదే జరుగుతుంది.

చర్మవ్యాధులు అనేకం. అవి అనేక కారణాలవల్ల ఏర్పడతవి. వాటిని చర్మవ్యాధులు వివరించినప్పుడు చర్చిస్తాను.

మూత్రకోశము:

ఎమైనో ఏసిడ్లు ధాతువులలో దహనమైనప్పుడు, వాటినుండి యూరియా, యూరిక్ ఏసిడ్, క్రియాటినిన్ అనే వస్తువులు తయారవు తవి. అవి శరీరంలో ఉండరాదు. ధాతుమధ్యస్తమైన ద్రవమునుండి అవి రక్తంలోకి ప్రవేశిస్తవి. రక్తంనుండి వాటిని వేరుచేసి బయటికి పంపడానికి మూత్రకోశం ఏర్పడింది.

అనేక ఉపాంగములు చేరి మూత్రకోశం ఏర్పడింది. అవి:

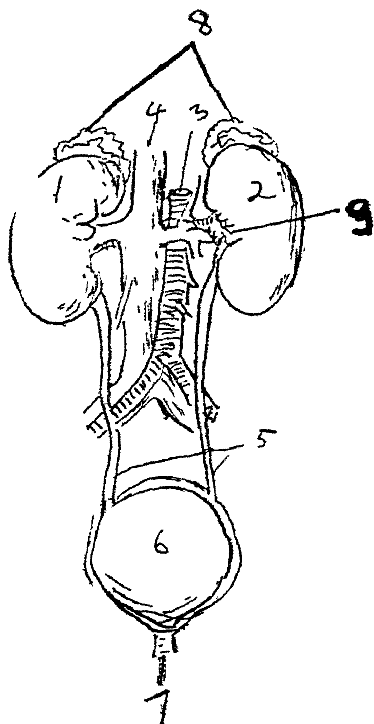
(1) శరీర మధ్యరేఖకు రెండువైపులా ఉదరకుహరంలో వుండే కిడ్నీలు.

(2) ఆ కిడ్నీలలో తయారైన మూత్రమును మూత్రాశయములోకి తీసుకుపోయే గొట్టములు. వీటిని యూరిటర్లు (Ureters) అంటారు. ఇవి రెండు కిడ్నీలకు రెండు వుంటవి.

(3) యూరిటర్ల ద్వారా వచ్చే మూత్రమును విసర్జనకు అవకాశం కలిగేవరకూ సేకరించి నిలవచేసే సంచీవంటి మూత్రాశయము (Bladder).

(4) బ్లేడర్ నుండి మూత్రమును బయటకు పంపే మూత్రనాళము. దీనిని యూరెత్రా అంటారు.

కిడ్నీ (Kidney): దీనిని సంస్కృతంలో వృక్యము అంటారు. లేటిన్‌లో రెన్ (Ren) అనీ, గ్రీకులో నెఫ్రోస్ (Nephros) అనీ అంటారు. ఇది జీడిగింజ ఆకారంగల నిర్మితి. అయితే వీటి నిమ్నాకృతి (Concavity) శరీర మధ్యరేఖవైపున, బహిర్వలయాకృతి (Conve-



మూత్రకోశము

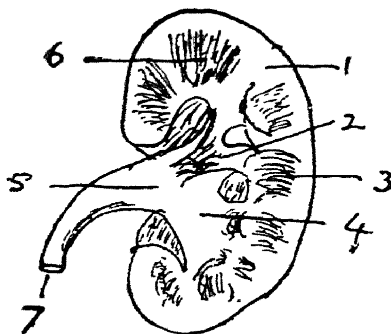
(1, 2) కుడి-ఎడమ కిడ్నీలు (3) అయోరాలు (4) ఇన్‌ఫీరియల్ వీనాకేవా (5) యూరిటరులు (6) మూత్రాశయము (7) యురెత్రా (8) సూప్రారీనల్ లేక ఎడ్రినల్ గ్రంధులు (9) హైలమ్.

xity) పార్శ్వములవైపున వుంటుంది. ఇవి ఉదరభాగంలో వెన్నెముకకు రెండువైపులా, ఉదరపు వెనుక గోడను ఆనివుంటవి. ఇవి పెరిటోనియం మడతలచే కప్పబడవు. వీటిని ఒక రకమైన కొవ్వు దిండులాగా చుట్టివుంటుంది.

వెన్నుదండలో 12 వ థొరాసిక్ వర్టెబ్రాకు, మూడవ లంబార్ వర్టెబ్రాకు మధ్యభాగంలో యివి, ఉదరం వెనుక గోడను ఆనివుంటవి. కుడి వైపున ఉదరంలో ఊర్ధ్వభాగంలో లివరు చాలా ప్రదేశాన్ని ఆక్రమించి నందున, కుడి కిడ్నీ ఎడమ కిడ్నీకంటె కొంచెం క్రిందుగా వుంటుంది. కిడ్నీ నాలుగైదు అంగుళముల పొడవు, $2\frac{1}{2}$ అంగుళముల వెడల్పు, $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల మందము కలిగి, జీడిగింజ ఆకారం కలిగిన నిర్మితి. జీడిగింజ పొట్టలో గుంటవున్నట్లే కిడ్నీలోనూ ఒక గుంట వుంటుంది. దీనిని హైలం (Hilum) అంటారు. తొడిమె పండును అంటివుండే ప్రదేశమును లేటిన్ భాషలో 'హైలం' అంటారు. కిడ్నీ హైలంలో కిడ్నీకి పోయే ఆర్టెరీ, వెయిను, యూరిటరూ వుంటవి. కిడ్నీ నెత్తిమీద సూప్రారీనల్ గ్లాండు వుంటుంది.

కిడ్నీలో జరిగే కార్యక్రమమును అర్థంచేసుకోవాలంటే దాని సూక్ష్మ నిర్మితిని అర్థం చేసుకోవాలి.

కిడ్నీని పరివేష్టించి ఫైబ్రస్ టిష్యూతో తయారయిన పొర వున్నది. దీని లోపల కిడ్నీ వుంటుంది. కిడ్నీని నిలువునా కోసిచూస్తే దాని గుజ్జు నలుపుదేరిన ఎరుపు రంగుకలదై దోసకాయలోలాగా పైభాగము-లోపలి భాగముగా విభజింపబడినట్లు కనిపిస్తుంది. వెలుపలిభాగమును కార్టెక్సు (Cortex)అనీ, లోపలి భాగమును మెడుల్లా(Medulla)అనీ అంటారు. మెడుల్లాలో స్తూపాకారముగల ఆకృతులు కనిపిస్తవి. వీటి అగ్రములు హైలమువైపునకు వంగి వుంటవి. స్తూపమును ఇంగ్లీషులో 'పిరమిడ్' (Pyramid) అంటారు. ఈ స్తూపాగ్రములు గరాటీ శిరస్సువంటి నిర్మి



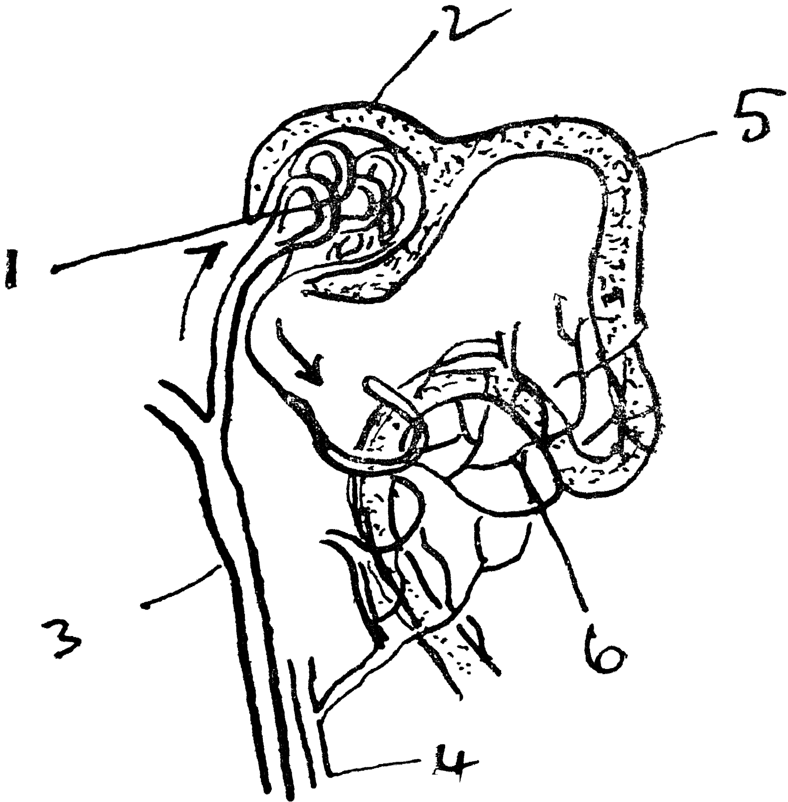
కిడ్నీ అంతర్నిర్మితి

(1) కార్టెక్సు (2) చిన్న కేలిక్సు (3) పిరమిడ్ (4) పెద్ద కేలిక్సు (5) పెల్విస్ (6) మెడుల్లా (7) యూరిటర్

తిలో అంతమౌతవి. ఈ గరాటీవంటి నిర్మితిని చిన్న కేలిక్సు (Small Calyx) అంటారు. ఈ చిన్న కేలిక్సులు చేరి పెద్ద కేలిక్సు ఏర్పడుతుంది. ఈ పెద్ద కేలిక్సుల అంత్య ప్రదేశమును పెల్విస్ అంటారు. పెల్విస్ అంటే బేసిన్ అని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. పెల్విస్ నుండి యూరిటర్ అనే మూత్రనాళం ప్రారంభమౌతుంది. దాని ప్రారంభాంతము గరాటీ తలలాగే పెద్దదిగా వుండి, పోను పోను చిన్నదై వుంటుంది.

నరకోశము అనేక న్యూరానులు చేరి ఏర్పడినట్లే, కిడ్నీ అనేక నెఫ్రాన్లు (Nephrons) చేరి ఏర్పడ్డది. ప్రక్క పేజీలోని చిత్రంలో నెఫ్రాన్ లోని సూక్ష్మభాగములు చూపబడ్డవి. ప్రతి నెఫ్రాన్ లోనూ (1)తల (2)తోక అని రెండుభాగములు వుంటవి. తల ఒక గుండ్రని కప్పువంటి నిర్మితి. ఈ కప్పులో కిడ్నీకివచ్చిన ఆర్టెరీఉపశాఖలు, వాటినుంచిఏర్పడిన ఆర్టీరియోలులు

నూలు ఉండలాగా అల్లిబిల్లిగా అల్లుకుని ఏర్పడ్డ నిర్మితి వుంటుంది. నెఫ్రోన్ తోక కొన్నిచోట్ల ఉంగరంలాగా మరికొన్నిచోట్ల నిడుపుగా వుండి, చివరకు ఏదో ఒక పిరమిడ్‌తో అంతమౌతుంది. ఈ నాళంతోనే



నెఫ్రాన్: అందులోని భాగములు.

(1) గ్లామెరుల్యలస్ (2) కేప్స్యూలు (3) ఆర్టెరీ (4) వెయినూ
(5) ట్యూబ్యూలు (6) కేపిలరీల వల

మూత్రం తయారవుతుంది. అందువల్ల దీనిని యూరినిఫెరస్ ట్యూబ్యూలు (Uriniferous Tubule) అంటారు. యూరినిఫెరస్ అంటే మూత్రమును చేరవేసేది అని అర్థము. ట్యూబ్యూల్ అంటే సూక్ష్మనాళము. నెఫ్రాన్ తలలోవుండే రక్తనాళముల ముడిని మాల్‌పిఘి (Malpighii) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టాడు. అందువల్ల ఆ సూక్ష్మ నిర్మితిని మాల్‌పిఘియస్‌బాడీ అంటారు. దానినే గ్లామెర్యులస్ అనికూడా అంటారు. గ్లోమస్ అంటే ఊలుకట్ట. ఊలుకట్టలో ఊలులాగా రక్తనాళములు మడతలు మడతలుగా దీనిలో ఉన్నందున దీనికాపేరు వచ్చింది. గ్లామెర్యులస్‌లో ఏర్పడిన వెయినుశాఖ బయటికివచ్చి, దాని నాళముచుట్టూ శాఖోపశాఖలుగా చీలి ఆ ఉపశాఖలు నెఫ్రాన్‌నాళిక గోడలో ప్రవేశిస్తవి. ఈ వెయిను నాళికలన్నీ చేరి, కిడ్నీనుండి రక్తమును హృదయానికి తీసుకుపోయే వెయిను ఏర్పడుతుంది. దీనిని రీనల్ వెయిన్ (Renal-Vein) అంటారు.

కిడ్నీలో మూత్రం తయారయ్యే విధానం అతి సంక్లిష్టమైనది. కిడ్నీ రెండు ప్రధాన విధులను నిర్వహిస్తుంది. (1) మెటబాలిజానికి, ఫలితంగా ఏర్పడిన వ్యర్థపదార్థములను బయటకు పంపడం, (2) శరీరంలో ద్రవపదార్థములలో ఏ ఏ వస్తువులు ఏ ఏ పరిమాణాల్లో ఉండాలో నిర్ణయించడం.

ప్రతి కిడ్నీలోనూ షుమారు 10000000 అంటే కోటి నెఫ్రానులు వుంటవి. ప్రతి నెఫ్రానుకూ స్వతంత్రంగా మూత్రమును తయారుచేసే శక్తి వున్నది. అందుచేత ఒక నెఫ్రాన్‌లో ఏం జరుగుతుందో అర్థం చేసుకుంటే కిడ్నీ అంతటిలోనూ ఏం జరుగుతుందో ఊహించవచ్చు. ఉదరభాగంలో వున్న అయోర్టాభాగమునుండి రెండువైపులా రెండు శాఖలు రెండు కిడ్నీలకూ పోతవి. వీటిని రీనల్ ఆర్టెరీలు అంటారు. ఈ రీనల్ ఆర్టెరి శాఖోపశాఖలుగా చీలి గ్లామెర్యులస్ ఏర్పడుతుంది. అంటే గ్లామెర్యులస్‌లోకి పోయే అంతర్గమన శాఖయే (Afferent Arteriole) తిరిగి మళ్ళీ బయటికి వచ్చే బహిర్గమన శాఖ (Efferent

Arteriole) గా మారుతోంది. ఊలువిచ్చీలో ఊలు మడతలు బడ్డట్లుగా గ్లామెర్యులస్‌లో 50 ఆర్టీరియోలులు మడతబడి వుంటవి. దీనిని చుట్టి ఒక పొర సంచీలాగా ఏర్పడి వుంటుంది. దీనిని బ్రౌనియన్ కేప్స్యూల్సులు అంటారు. నెఫ్రాన్ తల కలిగించే వత్తిడివల్ల, పిండిన తడి గుడ్డలోనుంచి మురికినీరు వచ్చినట్లుగా రీనల్ ఆర్టెరీ అంతర్గమన శాఖను పిసకగా దానినుండి బయటికి వచ్చిన వడకట్టు ద్రవం (Filtrate) బ్రౌనియన్ కేప్స్యూల్సులలోకి చేరుతుంది. ఆ తర్వాత బహిర్గమనశాఖ మళ్ళీ శాఖోపశాఖలుగా చీలి, నెఫ్రాన్ నాళమునుచుట్టి ఒక కేపిలరీల వలగా యేర్పడుతుంది. ఈ కేపిలరీలన్నీ చేరి కిడ్నీనుంచి బయలుదేరే వెయిను శాఖ ఏర్పడుతుంది.

బ్రౌనియన్ (బ్రౌను అనే అతను కనిపెట్టినది) కేప్స్యూల్సులలో చేరిన వడకట్టుద్రవం నెఫ్రాన్ నాళంలోగుండా పోతున్నప్పుడు, అందులోకి పోయిన ఉపయోగకర పదార్థములనూ, కొంత నీటినీ నెఫ్రాన్ నాళము గోడలోవున్న జీవకణములు పీల్చి, రీనల్ వెయినులోకి పంపుతవి. ఈ నాళం చివరలోవుండే ద్రావణమే మూత్రం.

ఏ వ్యక్తి కిడ్నీలో ఎంత రక్తం వడకట్టబడుతుంది అన్నది ఆ వ్యక్తి బరువునుబట్టి వుంటుంది. 150 పౌనులు బరువున్న వ్యక్తి కిడ్నీలో ప్రతి నిముషము 1200 ఘన సెంటిమీటర్ల రక్తం వడకట్టబడుతూ వుంటుంది. కాని వ్యక్తినిబట్టి ఈ పరిమాణం 500 ఘ. సెం. మీ. నుండి 1500 ఘ. సెం. మీటర్లదాకా మారుతూ వుంటుంది.

హృదయం నిముషానికి 72 సార్లు చొప్పున పంపుచేసే రక్తం షుమారు 5000 ఘనసెంటిమీటర్లుంటుంది గదా. అందులో షుమారు నాలుగ వంతు ప్రతినిమిషం కిడ్నీలోకిపోయి పరిశుద్ధమై తిరిగి రక్త ప్రవాహంలోకి వస్తుంది. కొందరిలో నూటికి 10 నుండి 30 వంతులవరకూ కిడ్నీలోకి పోయిరావచ్చును. ప్రతి నిముషమూ గ్లామెర్యులస్‌లనుండి బ్రౌనియన్ కేప్స్యూల్సులలోకి ఎంత వడకట్టిన రక్తం వస్తుంది అన్నది,

హృదయం ఎంత పీడనశక్తితో పంపుచేస్తున్నది; కిడ్నీలో ఆర్టెరీలు ఏ స్థితిలో వున్నవి అన్న విషయంమీద ఆధారపడి వుంటుంది. ఈ ఆర్టెరీలు సంకోచించినందువల్లనో, వ్యాధి గ్రస్తములైనందువల్లనో వాటి అంతరాళములు చిన్నవి కావచ్చు.హృదయమే రోగగ్రస్తమై తగినంత శక్తితో పంపు చేయలేకపోవచ్చు. అప్పుడు గ్లామెరుల్యలస్‌లతో వడకట్టబడిన ద్రవం తగ్గిపోయి మూత్రపరిమాణం తగ్గిపోతుంది. నెత్తురుపోటుకీ కిడ్నీలో జరిగే కార్యక్రమానికీ సంబంధం వుంది. నెత్తురుపోటు అధికమైతే కిడ్నీలో వడకట్టడం కొద్దిగా అధికమౌతుంది. కాని నెత్తురుపోటు ఒక పరిమాణానికి తగ్గితే కిడ్నీలో జరిగే కార్యకలాపమే ఆగిపోతుంది. రక్త సంచార కోశంలో హృదయం పంపు అనీ, కిడ్నీ ఫిల్టరనీ, రక్తనాళములు గొట్టాయిలనీ చెప్పాను. కిడ్నీలో రక్తం ప్రవేశించడానికీ గ్లామెరుల్యలస్‌లలో పిండబడడానికి ఏ విధమైన ఆటంకం కలిగినా మూత్రం సరిగా తయారు కాదు. ఇందువల్ల ఆరోగ్యస్థితికి రెండు కిడ్నీలలోవుండే గ్లామెరుల్యలస్‌లన్నీ పనిచేస్తూ వుండడం అవసరమనుకోరాదు. అవన్నీ పనిచేస్తే రోజుకు 184 లీటర్ల (లీటరు = 1000 ఘనసెంటిమీటర్లు) మూత్రం బయటికి పోయి, ప్రాణాపాయకరమైన నిర్జలస్థితి సంభవించి ఒక గంటలో మరణం సంభవిస్తుంది. కిడ్నీలలో కొంత భాగమే ఒక సమయంలో పనిచేస్తుంది. అందువల్లనే ఒక కిడ్నీ వ్యాధి గ్రస్తమైనా శరీర కార్యక్రమం జరుగుతూనే వుంటుంది.

గ్లామెరుల్యలస్‌లలో వడకట్టబడిన ద్రవంలో శరీరానికి పనికి వచ్చే పదార్థాలూ, పనికిరాని పదార్థాలూ కూడా వుంటవి. గ్లామెరుల్యలస్‌ల నాళములు పనికివచ్చే పదార్థములను పీల్చుకుని పనికి మాలిన వాటిని విసర్జిస్తవి. యూరియా, యూరిక్ ఆసిడ్, క్రియాటినిన్, కొన్ని ఫీనాల్ పదార్థములు, సల్ఫేటులు పనికిరాని పదార్థములు. నీరు, విద్యుద్వాహకములైన లవణములు, ఆహార పదార్థములు పనికివచ్చే పదార్థములు.

అసాధారణ పరిస్థితులలో పొరపాటువల్లగాని, ఔషధ రూపంలో

గాని, కొన్ని వస్తువులు శరీరంలో ప్రవేశించి మూత్రంద్వారా వెలికి పోతవి. గ్లామెర్యులస్ నాళము నీటిని 99 పాళ్ళు హరిస్తుంది. కాని తనలోకి వచ్చిన యూరియాలో 50 పాళ్ళు, యూరిక్ ఏసిడ్ 88 పాళ్ళు, సల్ఫేటులు 68 పాళ్ళు, ఫాస్ఫేటులు 80 పాళ్ళు, హరిస్తుంది. అంటే పై పదార్థములలో కొంత భాగం గ్లామెర్యులస్ నాళములలో మిగిలిపోతుందన్నమాట. సోడియం, కేల్షియం, క్లోరైడులు, బైకార్బనేటులు విలువైన పదార్థములు. అందువల్ల గ్లామెర్యులస్‌ల నాళములు వాటిని హరించుకొంటవి.

అయితే ఈ నాళములకు యీ వస్తువులను పీల్చుకునేశక్తి పరిమితమైనది. రక్తంలో కొన్నిపదార్థముల కేంద్రీకరణ ఒకమితిని మీరినప్పుడు కిడ్నీలో నాళికలు వాటన్నింటినీ ఆహారించుకోలేవు. అప్పుడు మూత్రంద్వారా వాటిలో కొంత భాగం వెలికి పోవలసి వుంటుంది. పది లడ్డూలు తింటే ఎవరి మూత్రంలో నయినా చక్కెర పోతుంది. అయితే ఆ అధిక పదార్థం అయిపోగానే అది అంతరిస్తుంది. ఏ పరిమితిదాటి ఒకవస్తువును గ్లామెర్యులస్ నాళములు హరించుకోలేవో ఆ పరిమితిని ఆ వస్తువుయొక్క థ్రెష్ హోల్డు (Thresh Hold) అంటారు. థ్రెష్ హోల్డు అంటే 'మండిగం'. మండిగం కొంత నీటినే యింట్లోకి రాకుండా అరికట్టుతుంది. మితిమీరిన వర్షం కురిస్తే దానిని దాటి నీరు ఇంట్లోకి రావచ్చును. అల్లాగే కిడ్నీలో ఒక వస్తుపరిమాణం మితిమీరితే మూత్రంలో విసర్జించబడుతుంది.

కిడ్నీలు ప్రధానంగా, శరీరంలో నీటిపరిమాణాన్ని ఉండవలసిన రీతిలో ఉంచుతవి. రక్తంలోనూ, ధాతువులలోనూ అవసరమైన లవణములను కావలసిన రీతిలో ఉంచుతవి. రక్తంలో ఆమ్లక్షారపదార్థముల మధ్య వుండే నిష్పత్తిని ఉండవలసిన రీతిలో ఉంచుతవి. అనవసరములూ హానికరములూ అయిన పదార్థములను విసర్జిస్తవి.

మూత్రంలో బయటికిపోయే పదార్థముల రసాయనిక స్వరూపము ఎప్పుడూ ఒకమాదిరిగానే వుండదు. శుద్ధమైన నీటిఘనపరిమాణానికి

దాని బరువుకూ ఉండే నిష్పత్తి 1000. దీనిని స్పెసిఫిక్ గ్రావిటీ (Specific Gravity) అంటారు. ద్రావణస్థితిలో వుండే వస్తువును నీటితో పోల్చినప్పుడు ద్రావణముల స్పెసిఫిక్ గ్రేవిటీ మారుతూవుంటుంది. మూత్రము యొక్క స్పెసిఫిక్ గ్రావిటీ సాధారణంగా 1010 వుంటుంది. 1025 దాటడం రోగలక్షణం. ఆరోగ్యస్థితిలో అది ఆమ్లగుణం కలదై వుంటుంది. ఈ విషయములు నిర్ణయించడానికి కొన్ని సాధనము లున్నవి.

కిడ్నీ సరిగా పనిచేస్తున్నదా లేదా అని నిర్ణయించడానికి కొన్ని పరీక్షలున్నవి. అవి—

(1) అందులో ఏదయినా ప్రోటీను పదార్థం పోతున్నదా?

(2) నూరు ఘనసెంటిమీటర్ల రక్తంలో ఎంత యూరియా వున్నది? సాధారణంగా నూరు సెంటిమీటర్ల ప్లాస్మాలో 20 నుంచి 40 మిల్లి గ్రాముల యూరియా వుంటుంది. అంతకుమించి అది రక్తంలో వుంటే కిడ్నీ సరిగా పనిచేయడంలేదన్నమాట.

(3) 24 గంటలు నీరు త్రాగకుండా వుంటే మూత్రపు స్పెసిఫిక్ గ్రావిటీ ఎంతవరకు పెరుగుతుందీ నిర్ణయించడం. దీనిని కాన్‌సెన్ట్రేషన్ టెస్టు (Concentration Test) అంటారు.

(4) మూత్రంలో చక్కెరలుగాని వానినుండి ఏర్పడిన పదార్థములు గానీ పోతున్నవా?

చెమట అధికంగా పోయని కాలంలో 24 గంటలలో ఆరోగ్యవంతులు 1200 నుంచి 1500 ఘనసెంటిమీటర్లవరకు మూత్రమును విసర్జించాలి. చెమటపోసినప్పుడు ఈ పరిమాణం తగ్గుతుంది. స్పెసిఫిక్ గ్రేవిటీ 1015 కు తక్కువ లేకుండా 1025 కు ఎక్కువ లేకుండా వుండాలి. ఆమ్లత్వము 5·0 నుంచి 6·5 వరకూ వుండాలి.(7 మధ్యస్థితి.ఇంతకు తగ్గితే ఆమ్లాధిక్యత. హెచ్చితే క్షారాధిక్యత). 24 గంటలలో 10 నుంచి 15 గ్రాములు ఉప్పు (సోడియం క్లోరైడ్), 20 నుంచి 35 గ్రాములవరకు యూరియా, ·4 నుంచి 1 గ్రాములవరకు యూరిక్ ఏసిడ్ మూత్రంలో పోతూ వుండాలి.

హృదయం తరవాత కిడ్నీ ప్రధానాంగము. కిడ్నీలు చెడిన తరవాత రోగనివారణ అసాధ్యము.

యూరిటర్లు (Ureters): ఇవి రెండువైపులా రెండు వుంటవి. వీటి ప్రారంభాంతము గరాటీ తలలాగా విస్తరించి వుంటుంది. కిడ్నీలో ట్యూబ్యూలులు పిరమిడ్లలో మూత్రమును గ్రుమ్మరిస్తవి. పిరమిడ్లు చిన్న కేలిక్సులలోనూ, అవి పెల్విస్ లోనూ మూత్రమును గ్రుమ్మరిస్తవి. ఆ మూత్రము యూరిటర్ల ద్వారా మూత్రాశయానికి చేరుతుంది. యూరిటర్లు 14 నుంచి 16 అంగుళముల పొడవుగల గొట్టములు. దీనిగోడలో బయటనుంచి లోపలకు (1) ఫైబ్రస్ పొర, (2) కండరములపొర, (3) మ్యూకస్ పొర వుంటవి. యూరిటర్ల దూరాంతము మూత్రాశయము వెనుకవైపున, రెండువైపులా అతికి వుంటవి.

మూత్రాశయము (Urinary Bladder): దీనిని సంస్కృతంలో 'వస్తి' అంటారు. ఇది తలక్రిందులుగా వుంచిన భేరీపండువంటి ఆకారం కలదై, కండరములతో నిర్మించబడిన గోడలుగల సంచీవంటి నిర్మితి. ఇది అసలు పెల్విస్‌లో (True pelvis) సింఫైసిస్ ప్యూబిస్ వెనుక వుంటుంది. పసివారిలో ఇది ఇంకొంచెం పైన వుంటుంది. ఇది మూత్రంతో పూరింపబడ్డకొద్దీ దీని పైభాగం ప్యూబిస్ సింఫైసిస్ పైకి పోతూ వుంటుంది. వస్తిపైన గుండ్రంగా బోర్లించిన కుండలాగా వుండే భాగమును 'ఫండస్' అంటారు.

మూత్రాశయము గోడలో బయటనుంచి లోపలికి—

(1) సీరస్ పొర

(2) కండరముల పొర

(3) మ్యూకస్ పొరకు ముందు పొర

(4) మ్యూకస్ పొర

అని నాలుగు పొరలుంటవి. మూత్రాశయపు లోపలిభాగము ముక్కోణాకృతి కలిగి వుంటుంది. ఈ త్రికోణాత్మకమయిన ప్రదేశమును ట్రైగోన్

(Trygone) అంటారు. ట్రైగోనాన్ (Trigonon) అంటే గ్రీకు భాషలో త్రికోణము. స్త్రీలలో మూత్రాశయము గర్భాశయానికి ముందుంటుంది. మూత్రాశయపు ట్రైగోన్ పార్శ్వోర్ధ్వకోణములలో ఏటవాలుగా యూరెటర్ల మూతులు తెరుచుకుంటవి; గర్భాశయమును ఒక పెరిటోనియం పొర క్రమ్మివుంటుంది. బ్లేడరును పెరిటోనియం క్రమ్మివుండదు.

యురెత్రా (Urethra): మూత్రాశయమునుండి మూత్రమును బయటకు విసర్జించే నాళము బయలుదేరుతుంది. మూత్రాశయము ముక్కోణాకారముగల నిర్మితి. దాని క్రింది కోణమునుండి యురెత్రా ప్రారంభం అవుతుంది. ఈ ప్రదేశమును వస్తికంఠము (Neck of the Bladder) అంటారు. మూత్రాశయము కంఠప్రదేశమును చుట్టి ప్రోస్టేటు అనే గ్రంధి వున్నది. ఈ ప్రదేశములో మూత్రాశయము గోడలో ఉంగరంవంటి ఆకృతిగల కండరములు ఒక స్ఫింక్టరుగా ఏర్పడతవి. ఈ స్ఫింక్టరు మూత్ర విసర్జన సమయంలో తప్ప మిగతా కాలాల్లో మూసుకుని వుంటుంది. ఇందువల్ల మూత్రాశయంలో మూత్రం చేరుతున్నా అది అనుక్షణమూ బయటికి రాదు. మూత్రాశయంలో అరపైంటు (10 ఔన్సులు) మూత్రం చేరగానే అది మూత్రవిసర్జన చేస్తుంది.

యురెత్రా స్త్రీలలోనూ పురుషులలోనూ ఒకేలాగా వుండదు. పురుషులలో యురెత్రా షుమారు 8 అంగుళముల పొడవు వుంటుంది. ఇది మూత్రాశయం కంఠాంతమువద్ద ప్రారంభించి, ప్రోస్టేట్ గ్రంధిని దాటి గుదప్రదేశముగుండా పురుషజాత్యాంగమైన శిశ్నముగుండా బయటికి పోతుంది. (ఇక్కడ జాత్యశబ్దము సెక్సు అన్న ఇంగ్లీషు పదానికి సమపదంగా వాడబడింది). శిశ్నమును ఇంగ్లీషులో 'పెనిస్' (Penis) అంటారు. గ్రీకుభాషలో 'ఫేలోస్' (Phallos) అంటారు. పెనిస్ అన్న లేటిన్ మాటే ఇంగ్లీషు భాషలోనూ ఉపయోగించబడుతున్నది. అంటే పురుష మూత్రద్వారములో (1) ప్రోస్టేటు భాగము, (2) మధ్య, భాగము; (3) శిశ్న భాగము అని మూడుభాగములు వున్నవి. పురుషులలో

అండమూలమునుండి మూలస్థానంవద్దకు ఒక త్రాడువంటి నిర్మితి కని పిస్తుంది. దీని కిరువైపులా వున్న ప్రదేశమును 'పెరినియం' (Perineum) అంటారు. ఈ ప్రదేశంలో యురెత్రా చర్మం క్రిందనే వుంటుంది. ఆ తర్వాత శిశ్నంలో ప్రవేశిస్తుంది. ఈ భాగము సుమారు ఆరు అంగుళములు వుంటుంది. లేపనకాలంలో శిశ్నమునకు శరీరమునకు మధ్య 90 డిగ్రీల కోణం ఏర్పడుతుంది. మిగతా సమయాలలో శిశ్నము వ్రాలివుంటుంది. అప్పుడు యురెత్రా ఇంగ్లీషులో S అనే అక్షరంలాగా రెండు వంపులు తిరిగి వుంటుంది.

యురెత్రా గోడలో మ్యూకస్ పొర, దానిపైన కొన్ని కండరములు వున్న మరొక పొర వుంటవి. దీని నాళరూపము ఆర్టెరీలలోలాగా గుండ్రంగా వుండదు. మూత్రవిసర్జనకాలంలోతప్ప మిగతాకాలాల్లో దీని గోడలు అంటి దీని నాళము గుండీ కాజాలాగా వుంటుంది.

యురెత్రా ఆరంభంలో ఒక స్ఫింక్టరు వున్నది. అది ఇచ్ఛాధీనం కాదు. మధ్యభాగంలో మరొక స్ఫింక్టరు ఉన్నది. ఇది శైశవంలో ఇచ్ఛాధీనంగా వుండదు. అందుకే పిల్లలు ఎక్కడబడితే అక్కడ వేళా పాళా లేకుండా ఉచ్చ పోస్తారు. కాని బుద్ధి తెలిసినవారిలో ఈ స్ఫింక్టరు ఇచ్ఛాధీనంగా వుంటుంది. అందువల్ల పొట్ట ఉబ్బుతున్నా మూత్రవిసర్జన కార్యమును ఆపుకోగలుగుతాము.

యురెత్రా మ్యూకస్ పొరలో మ్యూకస్ గ్రంథులు మ్యూకస్‌ను స్యందిస్తూ వుంటవి.

యురెత్రాలోనుంచే సంయోగకాలంలో వీర్యముకూడా బయటికి వస్తుంది. ఆ విషయం సంతానకోశమును వర్ణించేప్పుడు వివరిస్తాను.

స్త్రీలలో యురెత్రా $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల పొడవు కలిగివుంటుంది. నిర్మితిలో ఇది పురుషుల యురెత్రాలాగే వుంటుంది.

యురెత్రాలో ఇన్‌ఫ్లమేషను ఏర్పడడమును యురెత్రైటిస్ (Urethritis) అంటారు. గనోరియా ఒక రకమైన యురెత్రైటిస్.

మూత్రవిసర్జనకార్యము (Micturition) : మూత్రాశయము కొంతవరకు నిండిన తరవాత గాని మూత్రవిసర్జనవాంఛ ఏర్పడదు. అప్పుడు మూత్రాశయం గోడలో వుండే కండరములు సంకోచిస్తవి. దాని కంఠం చివర వుండే స్ఫింక్టరు వ్యాకోచిస్తుంది. మూత్రవిసర్జన అయిన తర్వాత అది మూసుకుంటుంది. యురెత్రాలో మిగిలిపోయిన మూత్రము దాని గోడలో వుండే కండరములు సంకోచంవల్ల వెలికిపోతుంది. వీర్యస్ఖలన కాలంలో మూత్రాశయ కంఠం చివర వుండే స్ఫింక్టర్లు మూసుకుని వీర్యము మూత్రాశయంలోకీ మూత్రము యురెత్రాలోకీ రాకుండా కాపాడుతుంది.

మూత్రము మలము తర్వాత అతి ముఖ్యమయిన వ్యర్థ పదార్థము. మూత్రకోశ వ్యాధులు అతి ప్రమాదకరములు. ముఖ్యంగా కిడ్నీ వ్యాధులు మరీ ప్రమాదకరములు. కిడ్నీ పూర్తిగా చెడిపోయిన తరవాత ఎవరు చేయ గలిగిందీ ఏమీ వుండదు. దానిని పునర్నిర్మించే ఔషధములుగాని సాధన ములుగాని లేవు.

ఆధునిక విజ్ఞాన ఫలితంగా కృత్రిమంగా కిడ్నీవంటి సాధనమును శాస్త్రజ్ఞులు తయారుచేశారు. దీనిని ఆర్టిఫిషియల్ కిడ్నీ అంటారు.

రోగి ఆర్టెరీనీ వెయినునూ యీ సాధనానికి కలుపుతారు.రోగి రక్తం గడ్డ కట్టకుండా హిపారిన్ అనే ఔషధం వాడతారు. ఈ సాధనంలో కొన్ని రసాయనిక ద్రావణములు ఉంటవి. దీనిద్వారా రోగి రక్తం పోయినప్పుడు కిడ్నీలో జరిగే కార్యక్రమమంతా దీనిలోనూ జరుగుతుంది. ఇందువల్ల రోగ గ్రస్తమైన కిడ్నీకి కొంత విశ్రాంతి రావడమూ, కిడ్నీ బహిర్గతములు చేయనందున రక్తంలో పేరుకొన్న విష పదార్థములు బహిర్గతములు కావడం జరుగుతుంది. ఈ సాధనం ఎంత కాలమయినా పని చేయగలదు. కాని ఇందుకు హిపారిన్ అనే మందు వాడవలసినందున దాని దుష్ఫలితంగా రక్తస్రావమై రోగి మరణిస్తాడు. అందువల్ల ఒకటి రెండు రోజులు మాత్రమే దీని సహాయంతో కిడ్నీకి విశ్రాంతి యివ్వవచ్చును.

కిడ్నీలో ఇన్‌ఫ్లమేషను ఏర్పడడమును నెఫ్రైటిస్ (Nephritis) అంటారు. నెఫ్రోస్ అంటే కిడ్నీ. ఐటిస్ అంటే ఇన్‌ఫ్లమేషను. మూత్రాశయం ఇన్‌ఫ్లమేషనును సిస్టైటిస్ (Cystitis) అంటారు. సిస్టు (Cyst) అంటే ద్రవపదార్థంతో నిండివున్న సంచీవంటి నిర్మితి. ఈ మాట ఒక మూత్రాశయానికే నిర్దిష్టమైందికాదు. అప్పుడప్పుడు కిడ్నీలోను యూరెటర్లలోను మూత్రాశయంలోను రాళ్ళు ఏర్పడినా ప్రాస్టేటు గ్రంధి పెద్దదైనా, దీర్ఘమైన ఇన్‌ఫ్లమేషన్ ఏర్పడినా యురెత్రాలో మూత్రగతికి నిరోధం ఏర్పడినా మూత్రాటంకం ఏర్పడుతుంది. మూత్రకోశవ్యాధులు అనేకములు. ఆ కోశవ్యాధులను వివరిస్తూన్నప్పుడు మిగతా వివరాలు చర్చిస్తాను.

సంతాన కోశము:

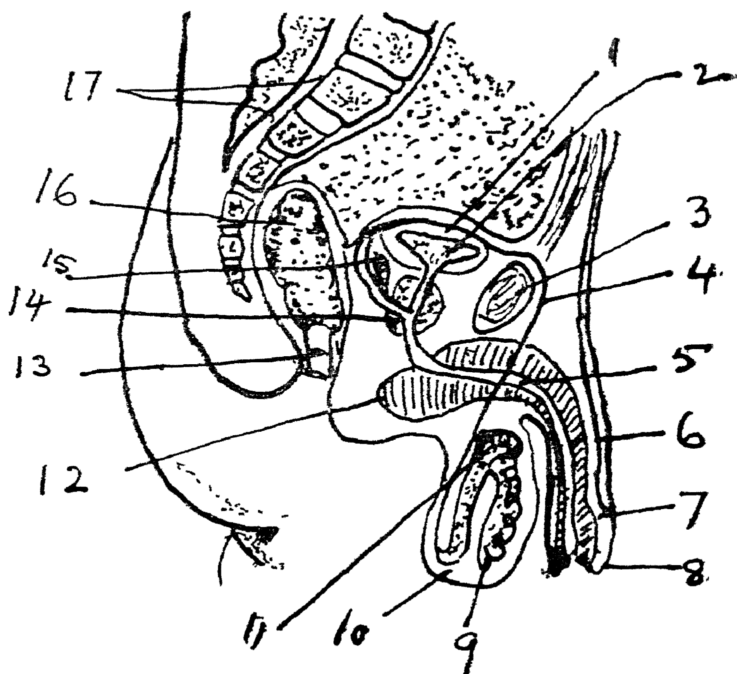
ఒక జీవకణము తన శరీరమునుండి మరొక జీవకణమును సృజించుకోగలదు. కాని ఒక పురుషుడు తన శరీరము నుండి తనవంటి వ్యక్తిని సృజించలేడు. అల్లాగే స్త్రీ కూడా తన శరీరంనుండి మరొక మానవమూర్తిని సృజించలేదు. అందుకు పురుష శరీరంలో ఉత్పత్తి అయిన ఒక విశిష్ట లక్షణములుగల జీవకణము స్త్రీ శరీరంలో ప్రవేశించాలి. అప్పుడుగాని ఆమెకు గర్భోత్పత్తికాదు. స్త్రీ శరీరంనుండిగాని శిశువు జనించదు. లింగభేదము లేని జీవకోటిలో జీవకణ విభజనవల్లనే జాతివ్యాప్తి చెందుతున్నది. కాని లింగభేదము ఏర్పడిన జీవకోటి శరీరములలో సంతానోత్పత్తికి కారణములయిన విశిష్ట జీవకణములను ఉత్పత్తి చేయడానికీ అవి కలుసుకుని ఒక దానితో ఒకటి లీనముకాగా ఏర్పడిన పిండం వృద్ధిపొంది మాతృ రూపమునో పితృ రూపమునో పొంది, వెలికి వచ్చి స్వతంత్ర వ్యక్తిగా జీవించగల ప్రాణిగా వృద్ధిపొందడానికీ ప్రత్యేకాంగములు ఏర్పడ్డవి. ఆ అంగముల సముదాయమును సంతానకోశము అంటారు. ఇంగ్లీషులో రిప్రొడక్టివ్ సిస్టం (Reproductive System) అంటారు. ప్రొడ్యూస్ (Produce) అంటే ఉత్పత్తి చేయడం. 'రీ' (Re) అన్న

ఉపసర్గ 'పునః' అన్న సంస్కృత ఉపసర్గకు సమాన పదం. రీ ప్రొడక్షన్ అంటే పునరుత్పత్తి అని అర్థము. ఎవరు పునరుత్పత్తికి పూనుకుంటున్నారో వారిదివరకే ఉత్పత్తి అయివుండాలి. ఈ పునరుత్పత్తి పరంపరాగతము. ఉనికికై సంఘర్షణ, వంశవ్యాపన సర్వజీవులకు సామాన్య లక్షణములు. జంతుకోటిలో సంతాన కోశము కేవలం వంశవ్యాపనకు మాత్రమే విని యోగమౌతుంది. స్త్రీ పురుష సంయోగము ఒక ఋతు గతి ననుసరించి జరుగుతుంది. ఎక్కడో ఎప్పుడో తప్ప జంతుకోటిలో స్త్రీ పురుష సంయోగము సంతానోత్పత్తికి హేతువు కాకుండాపోదు. మానవుల్లో అట్లాకాదు. సంయోగము ఋతు ధర్మములను పాటించదు. అందువల్ల విధిగా సంతానము కలుగుతుందనీ చెప్పలేము. మానవుల్లో స్త్రీ పురుష సంబంధము ఒక మానసిక, భౌతిక, సాంఘిక జీవశాస్త్రీయమైన సంబంధముగా పరిణమించింది. ఈ సంబంధ స్వరూప స్వభావములను వివరించ డానికి ఇంగ్లీషులో సెక్స్ (Sex) అన్నమాట వున్నది. అది సెక్జ్(Sexe) అన్న ఫ్రెంచి మాటనుండి పుట్టింది. రెండుగా విడదీయు అని ఆ మాట కర్థము. కాని నాగరికత, విజ్ఞానము అధికమైనకొద్దీ సంఘ జీవిత స్వరూ పము, ప్రకృతి సిద్ధమైన జీవశాస్త్రీయ స్వరూపమునకు భిన్నమైపోయింది. ఈనాడు స్త్రీపురుషసంయోగము సంతానేచ్ఛవల్లనే జరగడంలేదు. సంతా నం కోరితే రాదు, వద్దనుకొంటే రాకుండానూపోదు. సాంఘిక పరిస్థితులు సంతాననిరోధమును అవసరం చేస్తున్నవికూడా. 'లింగము'అంటే చిహ్నము. మొగవారిని మొగవారనీ, ఆడవారిని ఆడవారనీ ఏ శరీర లక్షణములను బట్టి నిర్ణయిస్తున్నామో ఆ లక్షణ సముదాయము లింగము. నాగరిక జీవి తంలో 'సెక్స్' అన్న ఆంగ్లపదానికి ఇంతకన్నా బహుళమైన బృహదర్థం ఏర్పడింది. ఆ విషయమై అపారమైన విజ్ఞానం పెరిగింది. ఆ విజ్ఞానమును 'సెక్జాలజీ' (Sexology) అంటారు. దీనిని మనవారు 'లైంగిక విజ్ఞానము' అంటున్నారు. నేను వైద్యవిద్యార్థిగా వున్నప్పుడు సెక్జాలజీ చదువుతూ 'Sex' అన్న మాటకు సమపదమును కల్పించి ప్రచారంలోకి తేవడం అవ

సరం అని తోచి, 'జాత్యం' అన్న మాటను సృష్టించి 'అతిజాత్యం' అన్న కథను వ్రాశాను. ఆ తర్వాత ఆ మాటను చాలామంది వాడారు. ఈ గ్రంథంలో ఆ మాటను sex అన్న మాటకు సమపదంగా వాడుతున్నాను. 'సెక్సు' అన్న మాటనుంచి చాలా మాటలు సెక్సాలజీలో వస్తవి. ఎ-సెక్షువల్ (a-Sexual), బై-సెక్షువల్ (Bi-sexual), హోమో-సెక్షువల్ (Homo-Sexual), హెటిరో-సెక్షువల్ (Hetero-Sexual), సైకో-సెక్షువల్ (Psycho-Sexual) అల్లా అనేక పారిభాషిక పదములు వస్తవి. వాటన్నింటికీ అర్థం తెలుసుకుని యధాతథంగానైనా వాడాలి, లేక ఉచ్చారణ సౌలభ్యంకోసం సెక్సుకు సమపదమును సృష్టించి దానికి లేటిన్ ఉపసర్గలకు సమములైన సంస్కృత ఉపసర్గలైనా చేర్చాలి. జాత్యమన్నమాట కొంతవరకు సెక్సు అన్న మాటకు సమపదంగా ప్రచారంలోకి వచ్చివున్నందున ఆ మాటను సాహసించి యీ శాస్త్ర గ్రంథములో వాడుతున్నాను.

జాత్య జనితములయిన రోగములు చాలా వున్నవి. ఈ పుస్తకంలో రోగలక్షణములను అర్థంచేసుకొనటానికి అవసరమైన రీతిగా అంగోపాంగముల నిర్మితీ ధర్మములు వివరించాను. ఈ విధమైన శరీర విజ్ఞానమును ఇంగ్లీషులో 'మెడికల్ ఫిజియాలజీ' (Medical Physiology) అంటారు.

ఈనాడు సంతాన నిరోధము జాతీయావసరంగా పరిణమించింది. సంతానకోశంలో వుండే అంగోపాంగముల నిర్మితీ ధర్మములు పూర్తిగా అర్థంచేసుకుంటే నేగాని, సంతాన ప్రాప్తి-సంతాన నిరోధము ఎల్లా జరుగుతవో అర్థంకాదు. సెక్సును గురించిన వివరములు 'జాత్య విజ్ఞానము' అన్న పుస్తకంలో వివరించాను. ఒక్కొక్క కోశమును గురించిన సూక్ష్మ వివరములు ఆయా కోశవ్యాధులను వివరిస్తున్నప్పుడు ఇంకో లోతుగా విశదపరచవలసి వస్తుంది. కాలానుసారంగా అతి ముఖ్యమైనందున యీ కోశమును గురించి, యీ చిన్న పుస్తకంలో యితర కోశములకన్నా కొస్త ఎక్కువగా వివరించడమైనది.



జాత్యమూత్ర కోశము (పురుషులలో)

(Genito–Urinary Tract)

(1) మూత్రాశయము (2) ట్రిగోన్ (Trigone) (3) ప్యూబిస్ ఎముక (4) వీర్యవాహిక (Vas Deferens) (5)మూత్రనాళము (Urethra) (6) శిశ్నము (7) గ్లాన్స (8) ముందోలు (Prepeuce) (9) బీరిజము (Testes) (10) వృషణము (11) ఎపిడైడిమిస్ (12) యురెత్రాబల్బ (13)గుదనాళము (14) ప్రోస్టేటుగ్రంధి (15) వీర్యాశయము (16) రెక్టమ్ (17) శేక్రము

పురుష సంతానకోశం :

సంతానకోశం స్త్రీ పురుషులతో నిర్మితీ ధర్మములలో వేరు వేరుగా వుంటుంది. ముందు మగవారిలో సంతానకోశమూ, అందులో ఉపాంగ ములు వాటి నిర్మితీ ధర్మములను గురించి తెలుసుకుందాము.

మొగవారిలో పునరుత్పత్తి కార్యంలో మూడు ప్రధాన భాగములు వున్నవి. అవి (1) వీర్యోత్పత్తి (2) వీర్యంలోవుండే పురుషకణములు స్త్రీ సంతానకోశంలో తయారయ్యే స్త్రీ కణములతో లీనం కావడానికి అవసర మైన సంయోగకార్యము (3) వీర్యోత్పత్తినీ, సంయోగేచ్ఛనూ, శక్తినీ శాసించే హార్మోనులు. ఈ హార్మోనులు ఒక జాత్య జీవితానికి మాత్రమే సంబంధించినవికావు. జీవితమే వాటిమీద ఆధారపడి వుంటుంది.

ప్రక్క పేజీలోని చిత్రంలో పురుషుల సంతానకోశంలో వుండే ఉపాంగములు చూపబడ్డవి. పురుషులలో శిశ్నము, బీరిజములు ప్రధాన పురుష చిహ్నములు. జాత్యాంగములలో ఇవి అతి ముఖ్యములు. ఇందులో సంతానహేతువైన వీర్యమును సృష్టించేవి బీరిజములు. శిశ్నము, సంతాన కార్యంలో వీర్యమును స్త్రీ జాత్యాంగంలోకి పంపడానికి అవసరమైన పరి కరం మాత్రమే.ముందు వీర్యోత్పత్తి ఎల్లా జరుగుతుందో తెలుసుకుందాము. బీరిజములు చర్మములో ఏర్పడిన ఒక సంచీలో వుంటవి. ఈ సంచీ మధ్యలో ఒక తడికవంటి నిర్మితి ఈ సంచీని కుడి, ఎడమ భాగములుగా విభజిస్తుంది. ఈ రెండు గదులలో రెండు బీరిజములు, వాటిని అంటివుండే కాడవంటి నిర్మితులు వుంటవి. మామిడిపిందలు కాడవంటి తొడిమెలను అంటి వ్రేలాడుతున్నట్లుగా బీరిజములు 'స్పెర్మాటిక్ కార్డు' (Spermatic Cord) అనే త్రాడువంటి నిర్మితి చివర వ్రేలాడుతూ వుంటవి. ఈ స్పెర్మాటిక్ కార్డులో కొంతభాగమే ఈ సంచీలో వుంటుంది. ఈ సంచీని ఇంగ్లీషులో 'స్క్రోటం' (Scrotum) అంటారు. సంస్కృ తంలో 'వృషణము' అంటారు. వృషణములు రెండు తొడల ఊర్ధ్వ

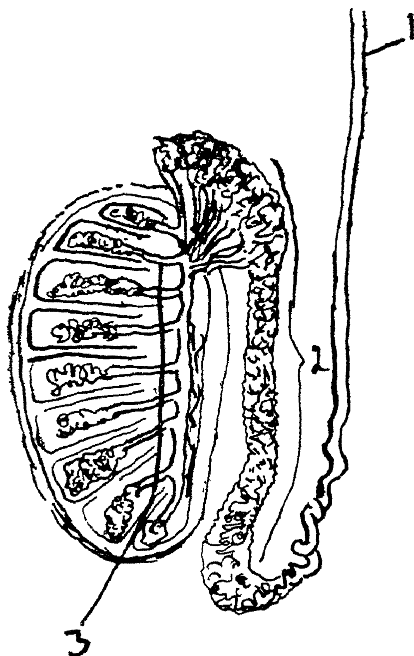
భాగముల మధ్య ప్యూబిక్ సింఫైసిస్ ముందు వ్రేలాడుతూ వుంటుంది. దానితో రెండు భాగములను సూచిస్తూ ఒక గట్టువంటి నిర్మితి ముందు నుంచి వెనుక వరకు వుంటుంది. దీనిని 'రాఫే' అంటారు. రెండు భాగముల మధ్య సరిహద్దును సూచించే ధాతునిర్మితమైన గట్టువంటి నిర్మితిని 'రాఫే' (Raphe) అంటారు. ఈ రాఫే పైన శిశ్నము క్రిందివైపునా దాని చివరదాకానూ క్రింద పెరినియం మధ్య నుండి మూలస్థానము వరకూ వ్యాపించి వుంటుంది. సాధారణంగా ఎడమ వృషణం కుడి వృషణంకంటె కొస్త క్రిందికి జారి వుంటుంది.

కుడి స్పెర్మాటిక్ కార్డు కంటె ఎడమ స్పెర్మాటిక్ కార్డు కొంచెం పొడుగుగా వుండడమే యిందుకు కారణం. ఇది రోగలక్షణం కాదు. వృద్ధాప్యంలోనూ, వేడిమి తగిలినప్పుడూ, వృషణములు సాగి జారివుంటవి. చలికాలంలోనూ, చల్లదనం తగిలినప్పుడు, చిన్నవారిలోనూ వృషణములు ముడుచుకుని బీరిజములను అంటివుంటవి. వృషణముల చర్మంలో కొన్ని కండరములు వున్నవి. వాటి సంకోచ వ్యాకోచములవల్ల అవి విస్తరించడమో ముడుచుకోడమో జరుగుతూ వుంటుంది.

బీరిజములు :

బీరిజములను ఇంగ్లీషు పరిభాషలో టెస్టీస్ (Testes) అంటారు. ఇవి చమ్మకాయగింజలవంటి ఆకారంగల నిర్మితులు. ఇవి స్పెర్మాటిక్ కార్డు అనే త్రాడువంటి నిర్మితి చివర వ్రేలాడుతూ వుంటవి. ఈ కార్డు ఉదరకుహరంలో అంతమౌతుంది. దానిని తర్వాత వివరిస్తాను. ఉదర కుహరమును చుట్టి వుండే పెరిటోనియము సాగి, స్పెర్మాటిక్ కార్డునూ, బీరిజములనూ రెండు పొరలుగా చుట్టి వుంటుంది. ఈ రెండు పొరల మధ్య కొన్ని పరిస్థితులలో నీరు చేరుతుంది. ఆ స్థితిని హైడ్రోసీల్

(Hydrocoele) అంటారు. హైడ్రో అంటే నీటిసంబంధమైన, సీల్ అంటే బుడగవంటి నిర్మితి.



బీరిజము – అంతర్నిర్మితి.

(1) వీర్యనాళము (2) ఎపిడైడిమిస్ (3) సెమినిఫెరస్ నాళికలు.

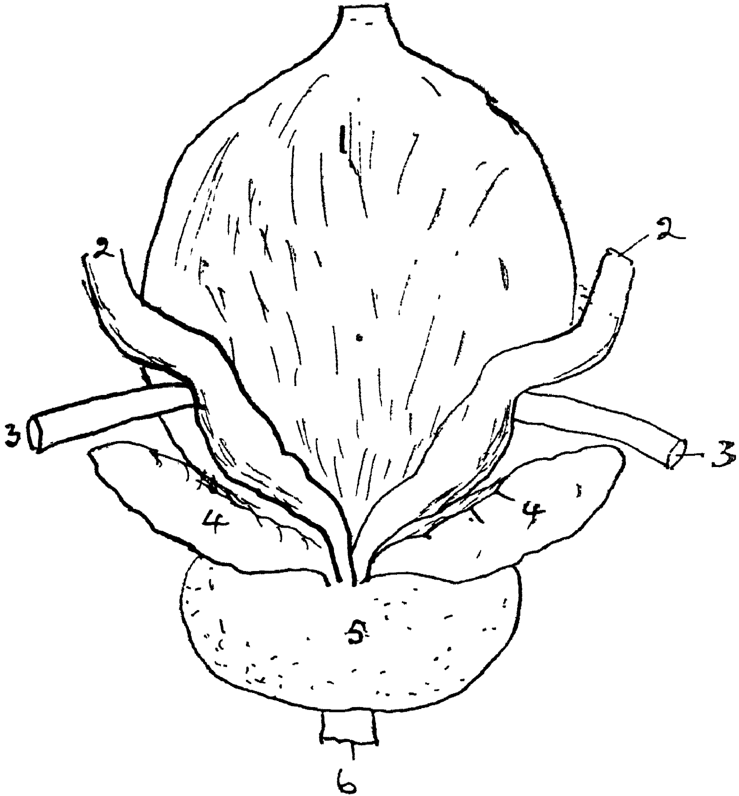
కమలాఫలంలో అనేక తొనలు వున్నట్లుగా టెస్టిస్‌లో 200 నుండి 300 వరకు లాబ్యూలులు అనే సూక్ష్మభాగములు వుంటవి. ప్రతి లాబ్యూలులోనూ ఊలుకట్టలో ఊలులాగా మడతలుబడివున్న నాళములు వుంటవి. వీటిని వీర్యోత్పత్తి నాళములు అనవచ్చును. ఇంగ్లీషులో వీటిని సెమినిఫెరస్ ట్యూబ్యూల్స్ (Seminiferous Tubules) అంటారు.

వీటిలో వీర్యాణువులు (Sperm) ఉత్పత్తి అవుతవి. ఇవన్నీ ఎపిడైడిమిస్ (Epididymis) అనే పెద్ద గొట్టముతో కలుస్తవి. 'డైడిమై' అంటే కవలపిల్లలు, ఎపి అంటే పైన వున్న, ఇక్కడ రెండు బీజములు రెండు కవలపిల్లలు. వీటి నెత్తినుంచి ఎపిడైడిమిస్‌లు ఆరంభిస్తవి. దీనిని అంటి, కార్క్‌స్క్రూలాగా వంపులుతిరిగిన గొట్టమువుంది.దానిని వాస్ డెఫరెన్స్ (Vas Deferens) అంటారు. వాస్ (Vas) అంటే నాళము. బీరిజము లలో తయారయిన వీర్యము యీ నాళముగుండా ఉదరభాగములో ప్రవేశించి, అక్కడ ఒక బుడగలాగా విస్తరిస్తుంది. ఆ విస్తరించిన ప్రదేశమును సెమినల్ వెసికిల్ (Seminal Vescicle) అంటారు. ఇది ముందున్న మూత్రాశయపు కంఠానికీ, వెనుకవున్న రెక్టముకూ మధ్య వుంటుంది. వెసికిల్ అంటే చిన్న సంచీవంటి నిర్మితి. సెమెన్ (Semen) అంటే బీరిజములలో ఉత్పత్తి అయిన వీర్యాణువులు తేలుతూ వుండే ఒక ద్రవ పదార్థము.

సెమినల్ వెసికిల్‌ను వీర్యాశయము అనవచ్చును. ఈ వీర్యాశయము అంత్యభాగము మళ్ళీ సన్నగిలి నాళరూపము పొందుతుంది. వీర్యాశయములు రెండు ప్రక్కల రెండు వున్నవి. వీటి చివరభాగములలో ఏర్పడిన నాళములను ఇజాక్యులేటరీ డక్టులు (Ejaculatory Ducts) అంటారు. ఇవి మూత్రాశయపు కంఠభాగమును చుట్టివున్న ప్రోస్టేటు గ్రంధి గుండా పోయి యురెత్రాలో తెరుచుకుని వుంటవి.

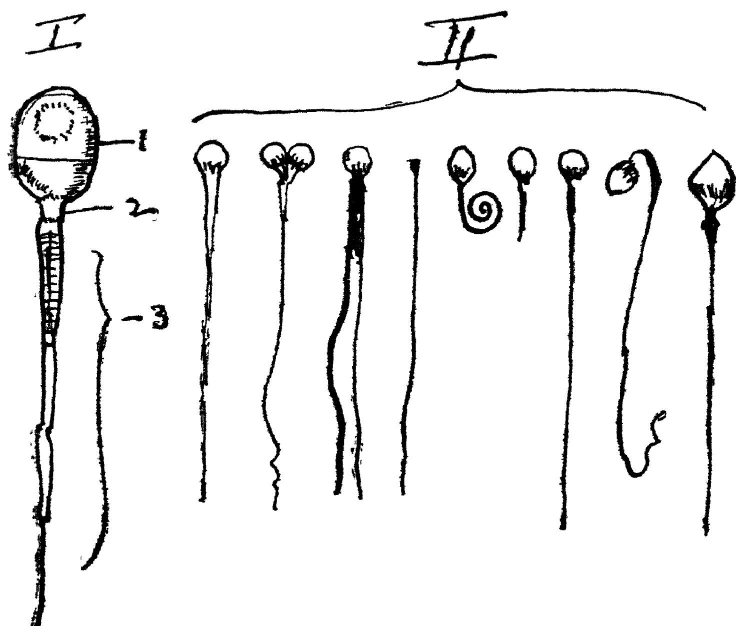
యురెత్రా మ్యూకస్‌పొర మ్యూకస్ అనే జిగురుపదార్థమును స్యందిస్తుంది. యురెత్రా చివర కొన్ని గ్రంధులున్నవి.వాటిని కౌపర్ గ్రంధులు (Cowper Glands) అంటారు. అవి కొన్ని ద్రవపదార్థములను స్యందిస్తవి. ప్రోస్టేట్ గ్రంధి కొన్ని రసములను స్యందిస్తుంది.బీరిజములలో తయారయిన సెమెన్ వీర్యాశయములలో నిలవవుండి, స్ఖలనకాలంలో ప్రోస్టేట్ గ్రంధి స్యందనము, యురెత్రాలో ఉత్పత్తి అయిన స్యందనము, కౌపర్ గ్రంధుల స్యందనము చేరి వీర్యము అనే తెల్లని జిగురుపదా

ర్థంగా బయటికి వస్తుంది. వీర్యమును ఇంగ్లీషులో స్పెరం (Sperm) అంటారు.



మూత్రాశయము: దాని అనుబంధ భాగములు

(1) మూత్రాశయము (2) వీర్యనాళములు (3) యూరిటరులు
(4) వీర్యాశయములు (5) ప్రోస్టేటుగ్రంధి (6) యురెత్రా.



వీర్యజీవులు.

I సాధారణ వీర్యజీవి (1) తల (2) మెడ (3) తోక

II అసాధారణ వీర్యజీవులు

సుమారు 12 సంవత్సరముల ప్రాయంనుంచి, బీజములపై పిట్యూయిటరీ గ్రంధి స్యందించే గోనాడో ట్రాఫిక్ హార్మోను ప్రభావం పనిచేసి, అవి వీర్యకణములను తయారుచేస్తవి. వీర్యకణమును యింగ్లీషులో స్పెర్మాటోజూన్ (Spermato Zoon) అంటారు. జూన్ (Zoon) అంటే జంతువు. దీని బహువచనము 'జోవా' (Zoa). స్పెరమ్‌లో వుండే

జంతువు అని యీ మాట కర్థము. వీటిని తెలుగులో వీర్యజీవులు అన వచ్చును.

ప్రక్క—చిత్రములో సాధారణఅసాధారణ వీర్యజీవుల ఆకారం చూప బడింది. ప్రతి వీర్యజీవి శరీరంలోనూ (1) శిరస్సు, (2) కంఠము, (3) కాండము, (4) తోక అని నాలుగు భాగములు వుంటవి. వీర్యోత్పత్తి నాళములలో అంకురించినప్పుడు వీర్యజీవి శరీరంలో యీ భాగవిభజన ఏర్పడదు. పరిణతి చెందిన వీర్యజీవి కప్పపిల్లలాగా వేగంగా యీదుతూ వుంటుంది. దాని వాలం విపరీత వేగంతో స్పందిస్తూ వుంటుంది. వీర్యోత్పత్తి నాళములో ఉత్పత్తి అయిన వీర్యకణము చలనరహితమైనది. ఆ స్థితిలో అది రజఃకణమును (Ovum) ను ఫలీకరించలేదు (Fertilise). బ్రహ్మచర్యం చేసేవారిలో ఎపిడైడిమిస్‌లో 42 గంటల కాలం వీర్యకణం పరిణతి చెందుతుంది. కాని అతిగా సంయోగంచేసేవారిలో కొన్నిగంటలు కూడా వుండదు. ఎపిడైడిమిస్ దీర్ఘమైన వీర్యనాళము (Vas Deferens). వీర్యవాహికలలో వీర్యాశయములో వీర్యజీవులు నిలవ వుంటవనీ, ఉన్న కొద్దీ అవి పరిణతి చెందుతవనీ విశ్వసించడానికి సాక్ష్యమున్నది. బాగా ప్రవృద్ధి చెందిన వీర్యజీవి, ద్రవపదార్థములలో నిముషానికి నాలుగు మిల్లీ మీటర్ల వేగంతో యీదుతూ వుంటుంది. వాలచాలనంతో యివి నేరుగా పోతూవుంటవి. వీర్యములోవుండే ద్రవపదార్థము ఆమ్లగుణం కలదైతే వీర్యజీవులు నిర్వీర్యములై నశించిపోతవి. సంతాననిరోధమార్గాలలో యీ వైజ్ఞానికసత్యం చాలా సహకరిస్తుంది. ఆ ద్రవం క్షారగుణం కలదైతే దాని చలనము, శక్తీ అధికమౌతవి. అల్లాగే ఉష్ణాధిక్యత దాని శక్తినీ, చలనమునూ అధికం చేస్తవి. అయితే అత్యధికమైన ఉష్ణశక్తి వీర్యనాశన హేతువు. కాని ఉష్ణస్థితి దాని శరీరంలో మెటబాలిజమునుకూడా అధికం చేసి, దాని ఆయుర్దాయాన్ని తగ్గిస్తుంది. శీతలస్థితి దానిని నశింపజేస్తుంది. చల్లని నీరు తగలగానే వీర్యజీవులు చలనశక్తి కోలుపోయి నశిస్తవి. సంతాన నిరోధమార్గాలలో యీ విషయమూ గు రింపబడింది. ఎపిడైడి

మిస్‌లో వీర్యకణములు కొన్నివారాలపాటు సజీవములై వుండగలవు. కాని స్ఖలితమైన వీర్యములో వీర్యజీవులు, దేహపు శీతోష్ణ స్థితిలో (Normal Temperature) 24 గంటల నుండి 48 గంటల వరకే జీవించగలవు. వీర్యద్రవములో కొంత గ్లూకోజు వుంటుంది. వీర్యజీవుల జీవితకార్యక్రమానికి గ్లూకోజు అధికంగా కావాలి. స్ఖలనానికి ముందు ప్రోస్టేటు గ్రంధి కొంత గ్లూకోజువున్న స్యందనమును స్యందిస్తుంది. ఈ గ్లూకోజు పరిమాణంమీద స్ఖలనానంతరం వీర్యజీవి ఆయుష్కాలం ఆధారపడి వుంటుందని కొందరి భావన.

వీర్యాశయములలో వీర్యం నిలవవుంటుందనే భావన చాలాకాలం వుండేది. వాటి లోపలి పొరలో జీవకణములు, గ్లూకోజు అధికంగావుండే జిగురుపదార్థమును స్యందిస్తవి. స్ఖలనకాలంలో వీర్యనాళములలో బీరిజములలో స్యందితమైన ద్రవపదార్థంతో వీర్యాశయముల స్యందనం చేరి స్ఖలనమైన వీర్యపరిమాణమును అధికం చేస్తుంది. వెంటవెంటనే సంయోగం జరిగినప్పుడు వీర్యాశయముల స్యందనం తగ్గిపోతుంది. ఈ స్యందనం ఎంత అధికంగా వుంటే వీర్యంలో బహిర్గతములయిన వీర్య జీవులు అంత బలవత్తరములై, అధికకాలం జీవించడానికి, గర్భోత్పత్తి జరగడానికీ వీలుంటుంది.

ప్రోస్టేటు గ్రంధి స్యందనం : ప్రోస్టేటు క్షారగుణం కలిగిన, పలచని పాలవంటి ద్రవమును స్యందిస్తుంది. ప్రోస్టేటు గ్రంధిలో కొన్ని కండరము లున్నవి. స్ఖలనసమయంలో ఆ కండరములు సంకోచించుతవి. అదే సమయంలో వీర్యనాళము గోడలోవుండే కండరములు సంకోచిస్తవి. వీర్యాశయములూ సంకోచిస్తవి.తత్ఫలితంగా వాటి స్యందనములన్నీ వీర్యం లోకి వస్తవి. ప్రోస్టేటుస్యందనం క్షారగుణంకలది కావడం, వీర్యజీవి బహు కాలం జీవించడానికి వీలై గర్భధారణ జరిగేఅవకాశాన్ని అధికంచేస్తుంది. వీర్యకణములు బీరిజభాగములలో నిలవవున్నకొద్దీ వాటి శరీరకార్యక్రమం వల్ల కార్బన్ డై ఆక్సైడు తయారై పరిసర ద్రవ్యముల ఆమ్లగుణం అధిక

మౌతుంది. అల్లా ఆమ్లత్వం ఏర్పడిన వీర్యమును ప్రోస్టేటు గ్రంధి స్యందనం క్షారగుణం కలదిగా మారుస్తుంది.

స్త్రీ జాత్యాంగమైన వెజైనా (Vagina. దానిని తర్వాత వివరిస్తాను) లో వుండే ద్రవములు అత్యామ్లస్థితి కలవి. వీర్యజీవులు ఆ ఆమ్ల ప్రదేశమును దాటి గర్భాశయంలోకి పోవాలి. ప్రోస్టేటు క్షారస్యందనమే లేకపోతే వెజైనాలో వుండే ఆమ్లావరణలో వీర్యజీవులు కొన్నిక్షణాల్లోనే నశించిపోతవి. కాని, ప్రోస్టేటు గ్రంధి క్షారస్యందనం, ఒక రక్షక పరిత్రాణంగా ఏర్పడి, వెజైనాలో రెండు మూడు గంటలున్నా వీర్యజీవులు నశించకుండా కాపాడుతుంది. వీర్యము తెల్లగా వుండడానికి కారణం, పాలవంటి ప్రోస్టేటు స్యందనమే. దానికి జిగురుగుణం వీర్యోత్పత్తిచేసే ప్రదేశములలో ఉత్పత్తి అయిన మ్యూకస్‌వల్ల ఏర్పడుతుంది. అయితే యీ జిగురుపదార్థానికి తన్ను తానే జీర్ణించుకునే శక్తి వున్నది. స్ఖలనం కాగానే కళ్ళలాగే కదలకుండా వుండే వీర్యం కొంచెంసేపట్లోనే పలచబడిపోతుంది. అప్పుడుగాని వీర్యజీవులు విజృంభించి సంచరించలేవు.

పురుషుల్లో గర్భాదానశక్తి (Fertility):

వీర్యాణువులను ఉత్పత్తిచేసే నాళములు వ్యాధిగ్రస్తములు అయినప్పుడు వాటి లోపలిపొర నశించి వీర్యకణములు ఉత్పత్తి కావు. గవదబిళ్ళలను కలిగించే క్రిమి, డిఫ్తీరియా క్రిమి, గనోరియా క్రిమి, టైఫస్ అనే జ్వరమును కలిగించే క్రిమి, యీ నాళములను వ్యాధిగ్రస్తములుచేసి గర్భాదానశక్తిని నాశనం చేయగలవు. కొందరు, మూడిపోయిన వీర్యోత్పత్తి నాళములుగల బీజములతో జన్మిస్తారు. దీనికి కారణం యింతవరకూ తెలీదు. వీర్యజీవులన్నీ ఒకే ఆకారమూ, చలనశక్తీ కలిగి వుండవు. వాటి రూపములల్లో, శక్తిలో చాలా భేదములు వుంటవి. అసహజములైన వీర్యజీవులు గర్భోత్పత్తిని కలిగించలేవు.

పిండాభివృద్ధికాలంలో బీరిజములు వృషణాములలో వుండవు. సృష్టి

కర్త మొదట్లో వాటిని క్షేమార్థమై ఉదరకుహరములోనే వుంచాలని సంకల్పించి, అక్కడ జరిగే రసాయనిక వికృతులవల్ల ఉద్భవించే వేడిమిని అవి భరించలేవని, క్రిందికి దించి సంచులవంటి వృషణములను కల్పించాడా అనిపిస్తుంది. ఉదరంలో వుండే బీరిజములు వృషణములలోకి దిగడం, పిట్యూయిటరీ స్యందించే హార్మోనులవల్లనని భావించబడుతున్నది. ఈ హార్మోనులు లోపించినప్పుడు, మరికొన్ని యితర కారణములచేత బీరిజములు పూర్తిగా వృషణములలోకి దిగక ఉదరంలోనో ఉదరమునకువృషణములకూమధ్యవున్న కాలువవంటి ఖాళీ ప్రదేశంలోనో నిలిచిపోతవి. అప్పుడు వృషణములు ఒకటిగానీ రెండుగాని ఖాళీగా వుంటవి. అల్లా దిగని బీరిజములు జాత్యరీత్యా నిరుపయోగములు. ఇల్లా రెండుబీరిజములూ క్రిందికి దిగని స్థితిని 'ఎనార్కిజం' (Anorchism) అనీ, ఒకటి దిగనిస్థితిని మోనోర్కిజం (Monorchism) అనీ అంటారు. 'ఓర్కిస్' (Orchis) ఓర్కిడిస్ (Orchidis) అన్న గ్రీకు మాటలకు 'బీరిజము' అని అర్థము. అందువల్లనే బీరిజములు ఇన్ఫ్లేం కావడమును ఆర్కైటిస్ అంటారు (Orchitis). ఇల్లా ఉదరం వెనుక గోడను అంటివుండే బీరిజములు ఉదరానికి వెలుపల వున్న వృషణములలోకి దిగడానికి ఒక దారి కావాలికదా! ఆ దారి ఉదరం ముందు గోడను కల్పించే రేకులవంటి కండరముల మధ్యగా కల్పించబడింది. ఈ ద్వారమును ఇంగ్వైనల్ కెనాల్ (Inguinal Canal) అంటారు. ఇంగ్వైనం అంటే 'గజ్జ'. ఆ ప్రదేశంలో వుండే ద్వారం గనక దీనికా పేరు వచ్చింది. ఉదరమును క్రమ్మివుండే పెరిటోనియం యీ ద్వారంలోకి చొచ్చుకుని వస్తుంది. బీరిజములను అంటివుండే 'స్పెర్మాటిక్ కార్డు'ను (దీనిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను) చుట్టివుంటుంది. ఇంగ్వైనల్ కెనాల్లో కార్డు మాత్రమే ఉండడానికి వీలుంటుంది. అది సీసాకు బిరడాలాగా యీ ద్వారమును మూసి వుంటుంది. కాని కొన్ని పరిస్థితులలో యీ ద్వారం కార్డుకన్నా పెద్దదై కార్డుచుట్టూ ఖాళీ ఏర్పడుతుంది. ఆ ఖాళీలోకి ఉదరములోవుండే ఉపాంగ భాగమేదో చొచ్చుకుని వస్తుంది.

అది పేగు కావచ్చు, ఒమెంటం కావచ్చు (ఒమెటం ఉదరాంగముల ముందు డాలులాగావుండే నిర్మితి).ఇల్లా ఇంగ్వైనల్ కెనాల్ లో ఉదరాంగములు ప్రవేశించడమును ఇంగ్వైనల్ హెర్నియా(Inguinal Hernia) అంటారు. హెర్నియా అన్న లేటిన్ మాటకు హెర్నోస్ అనే గ్రీకు మాటకు "పొడుచుకొని వచ్చుట" అని అర్థము. ఒక్కొక్కప్పుడు యీ విధంగా యీ ద్వారంలో ప్రవేశించిన నిర్మితి అక్కడ బిగుసుకుపోయి దానిలో రక్తసంచారానికి నిరోధం కలిగి విపరీతమైన బాధకలగవచ్చును. 9 గంటలలోగా శస్త్రచికిత్సవల్ల దానిని నివారించకపోతే ప్రాణాపాయం ఏర్పడి తీరుతుంది. ఈ స్థితిని "స్ట్రాంగులేటెడ్ హెర్నియా" (Strangulated Hernia) అంటారు. స్ట్రాంగ్యులేషన్ అంటే ఉరి బిగిసినట్లు బిగుసుకుపోవడం.

స్పెర్మాటిక్ కార్డు:—బీజములనుండి వీర్యము (Sperm)ను యురెత్రా వరకు తీసుకుపోయే నాళము ఇందులో వున్నందున ఈ నిర్మితికి ఈ పేరు వచ్చింది. ఏ నిర్మితి అయినా దాని ధర్మములను అది నిర్వర్తించాలంటే దానిలో రక్తనాళములూ నరములూ ఏర్పడివుండాలి. బీజములు ఉదరంలో ఉన్నప్పుడు వాటిలోకి సంబంధించిన నరములూ రక్తనాళములూ అక్కడికి పోయినవి. బీజాలకు పోయే రక్తనాళములూ, వాటినుండి క్రిందికి దిగే వీర్యనాళమూ కలిసి ఒక తాడువంటి నిర్మితిగా ఏర్పడ్డవి. బీజాలు క్రిందికి దిగినప్పుడు వాటితోపాటు వాటికి సంబంధించిన రక్తనాళములూ నరములూ కూడా క్రిందికి వచ్చినవి. కాని వాటి మూలములు ఉదరకుహరంలోనే వున్నవి. బీజములకు సంబంధించిన రక్తనాళములూ నరములూ కట్టగా యేర్పడిన తాడువంటి నిర్మితి బయటికి రావడానికి ఇంగ్వైనల్ కెనాల్ ఏర్పడ్డది. బీజములు, స్పెర్మాటిక్ కార్డుకు, మామిడికాయ తొడిమ చివర మామిడిపిందె అంటి వ్రేలాడుతున్నట్లు అంటి వ్రేలాడుతుంటవి. వాటి భారమును స్పెర్మాటిక్ కార్డే

మోస్తుంది. ఏ కారణంచేతనయినా అవి పెద్దవైనా వాటి బరువు పెరిగినా కార్డులో బాధ కలుగుతుంది.

ఈ మధ్య సంతాన నిరోధానికై వాసెక్టమీ (Vasectomy) అనే శస్త్ర విధానము ప్రచారంలోకి వచ్చింది. ఆ ఆపరేషను ఏమిటో ఎల్లా జరుగుతుందో తెలుసుకోవాలంటే స్పెర్మాటిక్ కార్డును గురించి పూర్తిగా తెలుసుకోవాలి.

స్పెర్మాటిక్ కార్డు, ఇన్‌గ్వైనల్ కెనాల్‌లో వుంటుందని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. దీనిని కాలువగా వర్ణించినా నిజానికిది గొట్టమువంటి నిర్మితి. దీని పై కప్పు ఉదరము ముందుండే కండరములు విస్తరించి ఏర్పడ్డ టెండన్లవల్ల ఏర్పడింది. అడుగు కొన్ని కండరములవల్ల ఏర్పడ్డది. దీనిక్రింద ఇలియో ఇంగ్వైనల్ నరము వున్నది. ఈ నరము తొడ, మధ్యరేఖ పైపునా, ప్యూబిక్ సింఫైసిస్‌కు ముందూ, వృషణముల పార్శ్వ భాగంలోనూ ఉన్న చర్మానికి తన శాఖలను పంపుతుంది. ఉదరపు ముందు గోడలో ఎన్ని పొరలున్నవో అన్నీ స్పెర్మాటిక్ కార్డును చుట్టివుంటవి.

స్పెర్మాటిక్ కార్డులో బీరిజానికిపోయే ఆర్టెరీ, వీర్యనాళానికి పోయే ఆర్టెరీ, బీరిజమును పైకీ క్రిందకూ ఆడించే క్రిమేస్టెరిస్ అనే కండరానికి పోయే ఆర్టెరీ వున్నవి. పసిపిల్లలు నిద్రపోతున్నప్పుడు వారి బీరిజములు పైకీ క్రిందికీ పోతూ వుండడం చాలామంది గమనించి వుంటారు: అల్లా జరగడం క్రిమేస్టెరిస్ అనే కండరపు సంకోచవ్యాకోచముల వల్లనే.

టెస్టిస్‌నుంచి రక్తమును తీసుకుపోయే వెయినులు, ఆ ప్రదేశానికి సంబంధించిన లింఫు నాళములు స్పెర్మాటిక్ కార్డులో వున్నవి. స్పెర్మాటిక్ కార్డులో వుండే వెయినులకు ఒక విశిష్టత ఉన్నది. అది ఇతర వెయినులలాగా ఉపశాఖలు కలిసి ఏర్పడ్డ ప్రధాన వెయిను కాదు. అనేక వెయిను శాఖలు చేరి ఒక వెయినుల వలలాగా స్పెర్మాటిక్ కార్డు చుట్టూ, తాడి చెట్టును చుట్టి ఏర్పడిన జువ్వి చెట్టు వలలాగా ఏర్పడతవి.

ఈ వెయినుల వలను పేంపిన్నిఫారమ్ ప్లెక్సస్ అంటారు. పేంపైనస్ (Pampinus) అంటే తీగనుండి ఏర్పడే వుంగరాలు తిరిగిన లతాగ్రములు. లతాగ్రములు అల్లిబిల్లిగా అల్లుకున్నట్లు యీ వెయినులూ అల్లిబిల్లిగా అల్లుకునివుంటవి. ఈ ప్రదేశమును బొటనవ్రేలికీ మధ్యవ్రేలికీ మధ్య వుంచి తడిమితే వానపాముల కట్టను వ్రేళ్ళమధ్య తడిమినట్లుగా వుంటుంది. ఈ వలనుండి బీరిజములకు సంబంధించిన వెయిను ప్రారంభమౌతుంది. కొన్ని పరిస్థితులలో యీ వెయినులలో వుండే వేల్వ్‌లు పనిచేయక బీరిజాలకు వచ్చిన రక్తం అక్కడే వుండి బీరిజం పెద్దదైపోయి అందులో రక్తోల్బణం (Congestion) ఏర్పడుతుంది. అది అంతకంతకు బరువై కఠినమై బాధ కలిగిస్తుంది. వ్యక్తి చాలా సేపు నిలబడ్డప్పుడూ నడిచినప్పుడూ యీ పరిస్థితి తరుచు ఏర్పడుతుంది. పడుకుంటే కొంతసేపటికి బీరిజములు యధాస్థితికి వస్తవి. వృషణ భాగములలో మోటారు సెన్సరీ నరములు స్వచ్ఛంద నరాశయపు శాఖలూ వుంటవి. వెయినులలాగే స్వచ్ఛందనరాశయముల శాఖలు వలలాగా ఏర్పడి స్పెర్మాటిక్ ఆర్టెరీని చుట్టివుంటవి. పైన వివరించిన నిర్మితులను కొంత కొవ్వు పదార్థమూ ఒక విధమైన అనుబంధ ధాతువు చుట్టి అవి ఒక రబ్బరు తాడులాగా తయారవుతవి.

బీరిజములలో ఉత్పత్తి అయిన వీర్యకణములు వీర్యజీవులుగా పరిణతి పొంది వీర్యనాళముగుండా సంయోగ సమయంలో శిశ్నములో వున్న యురెత్రాద్వారా స్త్రీ జాత్యాంగములో ప్రవేశించినప్పుడే గర్భోత్పత్తికి అవకాశం ఏర్పడుతున్నది. ఈ నాళమును మూసివేస్తే వీర్యజీవులు బీరిజములలోనే వుండిపోతవి. వీర్యాశయము, ప్రోస్టేటు, వీర్యనాళము స్యందించిన స్యందనములు మాత్రమే స్ఖలన సమయంలో వెలికివస్తవి. అందువల్ల సుఖమేగాని, సంతానోత్పత్తికి అవకాశం వుండదు. వృషణముల చర్మమును చీల్చగానే కార్డు కనిపిస్తుంది. దానిని చీల్చి వీర్యనాళమును (వాస్ డెపరెన్సు) కోసి వాటి చివరలను మడిచి కట్టివేస్తారు. అవి మూసుకుపోయి వీర్యగతికి ఆటంకం కలుగుతుంది. సమర్థులు యీ ఆపరేషనును

రెండు వైపులా అయిదు నిముషాల కాలంలో చేసివేస్తారు. రోగి మంచంలో వుండవలసిన పనిలేదు. వీర్యనాళమును 'వేస్' అంటారు. ఎక్టమీ అంటే కోసివేయడం. అందువల్ల యీ ఆపరేషనుకు 'వేసెక్టమీ' అనే పేరు వచ్చింది. ఇల్లా కట్టివేసిన తరవాత ఏ కారణంచేతనయినా మళ్ళీ యీ నాళద్వారమును పునర్నిర్మించవచ్చునా అన్న కుతూహలం చాలా మందికి కలుగుతుంది. ఈ ఆపరేషన్ చేసేటప్పుడు వీర్యనాళమును కొద్దిగా కోసి వదిలితే మళ్ళీ యీ ద్వారమును శస్త్రరీత్యా పునర్నిర్మించవచ్చును. వీర్యనాళము కారుక్రూగా మెలికలు తిరిగే వుండే నిర్మితి. ఇది సాగదీస్తే చాలా పొడుగుకు సాగుతుంది. అయితే యీ పునర్నిర్మాణ శస్త్రము చేయడం చాలా సేపు పడుతుంది. అందుకు ఓర్పు నైపుణ్యమూ కావాలి. వాసెక్టమీ చేయించుకున్న వ్యక్తిలో మళ్ళీ వీర్యనాళము పునర్నిర్మింపబడడం నేను ఎరుగుదును. చాలామందిలో యిది అసాధ్యమనే భావన యేర్పడింది. అది నిజం కాదు. ఈ ఆపరేషను చేయించుకున్న 20 మందిని 20 సంవత్సరములుగా నేను పరిశీలిస్తున్నాను. వారికి ఇందువల్ల ఏ ప్రమాదమూ రాలేదు. సంయోగ సుఖము తరగలేదు. జనసంఖ్య అదుపు మీరిపోయిన దేశాల్లోనూ, ఆర్థిక పరిస్థితులు భార్య ఆరోగ్య పరిస్థితులు సంతాన నిరోధావశ్యకత కలిగించినప్పుడు యీ శస్త్ర విధానం నూటికి నూరుపాళ్లు క్షేమకరము, ప్రమాదరహితమూ, విశ్వసనీయమూ అయిన సంతాన నిరోధ విధానము. బీజముల చుట్టిన పొరల మధ్య నీరు చేరినట్లే స్పెర్మాటిక్ కార్డు పొరల మధ్య నీరు చేరి చిన్న హైడ్రోసీల్ ఏర్పడవచ్చును. ఆ స్థితిని స్పెర్మాటోసీల్ అంటారు (Spermetocoele). లింఫునాళములు ఉన్నచోటులన్నింటిలో అవి ఇన్ఫ్లేం (Inflame) కావచ్చును. లింఫునాళములు ఇన్ఫ్లేం కావడమును లింఫాంజైటిస్ (Lymphangitis) అంటారు. ఇది అనేక రకముల క్రిములవల్ల జరగవచ్చును. అందులో సాధారణమైనది ఫైలేరియా క్రిమి. ఈ క్రిమిదోషం కలిగి స్పెర్మాటిక్ కార్డు వాచి చాలా బాధ కలగ వచ్చును. స్పెర్మాటిక్

కార్డు ఇన్ ఫ్లేం కావడమును ఫ్యూనిక్యులైటిస్(Funiculitis)అంటారు. "ఫ్యూనిస్' (Funis) అంటే తాడువంటి నిర్మితి.

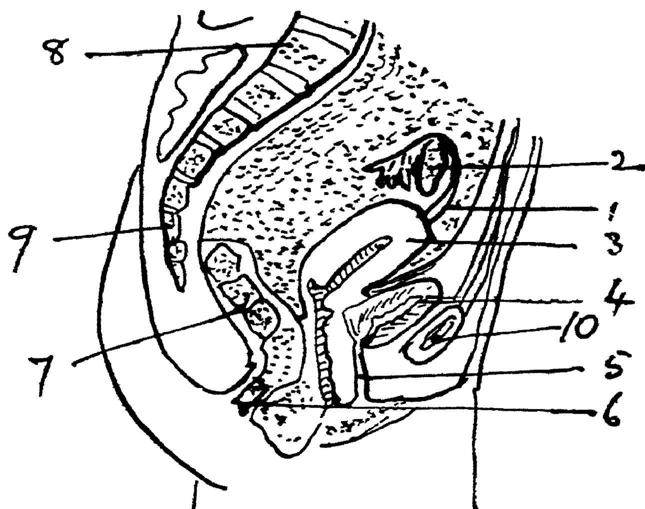
ఇంతవరకు వీర్యోత్పత్తి చేసే బీజములను గురించీ వాటిని అనుబంధించి వుండే ఉపాంగములను గురించీ తెలుసుకున్నాము. సంతానోత్పత్తిలో రెండవ దశ అయిన సంయోగ కార్యమును అర్థంచేసుకోడానికి ముందు స్త్రీ సంతాన కోశమును గురించీ, అందులో వుండే ఉపాంగములను గురించీ తెలుసుకోడం అవసరం.

పురుషుల సంతాన కోశములో ప్రధాన భాగములు శరీర కాండమునకు బయట వుంటవి. ప్రాస్టేటుగ్రంధీ వీర్యాశయములూ వీర్యనాళముల దూర భాగములు మాత్రమే ఉదర గహ్వరపు క్రిందిభాగమైన పెల్విస్‌లో వుంటవి. స్త్రీలలో అల్లాకాదు. స్త్రీలలో సంతానకోశ భాగములన్నీ పెల్విస్‌లోనే వుంటవి. అందువల్ల కొద్దిగా పెల్విస్‌ను గురించి మళ్ళీ కొన్ని వివరాలు తెలుసుకోడం అవసరం.

పెల్విస్‌ను పాశ్చాత్యులు ధరించే టోపీతో (Hat) పోల్చవచ్చు. ఇస్కియము, ప్యూబిస్, శేక్రము అనే ఎముకలూ, వాటిననుసరించి వుండే ఇతర నిర్మితులూ చేరి గిన్నెలాగా ఏర్పడిన ప్రదేశము అసలు 'పెల్విస్' (True Pelvis). పెల్విస్ నీచాంతమునకుముందు ప్యూబిక్ సింఫైసిస్, వెనక కాక్సిక్సు, ప్యూబిస్‌యొక్క ఆర్చిలు కలిసి ఏర్పడ్డది. దాని నేల. అక్కడ వుండే ఉపాంగములవల్ల ఏర్పడ్డది. ప్యూబిక్ సింఫైసిస్‌నుండి కాక్సిక్సువరకు డోలుతోలులాగా పరచబడివున్న భాగమును పెరినియం అంటారు. దీనికి ముందుభాగంలో మూత్ర సంతానకోశభాగములు వెనుక జీర్ణకోశపు చివరభాగమైన మూలప్రదేశము ఉన్నది. స్త్రీ పెల్విస్‌లో ప్యూబిక్ సింఫైసిస్‌కు వెనుక మూత్రాశయము, దానివెనుక గర్భాశయము, దాని వెనుక మలాశయము వుంటవి.

స్త్రీ సంతానకోశపు ముఖద్వారము పెరినియం ముందుభాగంలో వున్నది. దీనిని ఇంగ్లీషు పరిభాషలో వల్వా (Vulva) అంటారు. వల్వా

అంటే లేటిన్ భాషలో పార్సెల్ పైన వుపయోగించే పేపరువంటి వస్తువు (Wrapper). ఈ ప్రదేశమును సంస్కృతంలో భగప్రదేశము అంటారు. దీనిలో యీ క్రిందిభాగములు వుంటవి.



స్త్రీ జాత్యాంగములు

(1) ఫెలోపియన్ ట్యూబ్ (2) ఓవరీ (3) యూటెరస్ (4) మూత్రాశయము (5) యురెత్రా (6) గుదనాళము (7) రెక్టము (8) శేక్రము (9) కాక్సిక్స్ (10) ప్యూబిక్ సింఫైసిస్

(1) ప్యూబిక్ సింఫైసిస్ ముందు, దిబ్బలాగా ఎత్తుగావుండే ప్రదేశము. దీనిని మాన్స్ ప్యూబిస్ అంటారు. దీనిని భగపీఠము అనవచ్చును. (2) లేబియా మెజోరా (Labia Majora). లేబియం అంటే పెదవి. మేజర్ అంటే పెద్దదైన అని అర్థము. వీటి లోపల వీటికంటె చిన్నవైన లేబియామైనోరాలు (చిన్న పెదవులు) (Labia Minora) వున్నవి. పెదవులఆకారంగలవిగనకవీటికాపేరువచ్చినది. పెద్దపెదవులు చర్మమూ, కొవ్వు,

కొన్ని ఇచ్ఛాధీన కండరములు, రక్తనాళములు, నరములు అనుబంధ ధాతువూ కలిసి యేర్పడ్డ నిర్మితులు. వీటి లోపలగా చిన్న పెదవులు వున్నవి. కొందరిలో యీ చిన్న పెదవులు ముందుకు సాగివుంటవి. వీటిని 'నింఫే' (Nyınphae) అంటారు. లేబియముల మధ్య వెజైనా ముఖద్వారం వున్నది. సింహద్వారానికిముందుండే ప్రాంగణం లాగా అది విశాలమై వుంటుంది. దానిని వెస్టిబ్యూల్ (Vestibule) అంటారు. వెస్టిబ్యూల్ అంటే ప్రాంగణమనే అర్థము. ఇది త్రికోణాకృతిగల ప్రదేశము. ఇది రెండు లేబియా మెజోరాలమధ్యవుండే ప్రదేశము.

వెస్టిబ్యూల్ అగ్రములో మొగ్గవంటి నిర్మితి వున్నది. నిర్మితిలో ఇది పురుష జాత్యాంగమైన శిశ్నమును పోలివుంటుంది. దాని అగ్రంలాగే దీని అగ్రము ఒక 'ముందోలు' (Prepeuce)లో కప్పబడి వుంటుంది. కాని దీనిలో యురెత్రావంటి ద్వారమేదీ లేదు. దీనిని క్లిటోరిస్ (Clitoris) అంటారు. దీని అగ్రమును 'గ్లాన్స్' (Glans) అంటారు. గ్లాన్స్ అంటే గ్లాండు అని అర్థము. ఇది కొన్ని రసములను స్యందిస్తుంది అనే భావనతో దీనికా పేరు వచ్చినది.

క్లిటోరిస్‌కు కొంచెం క్రిందుగా వెస్టిబ్యూల్‌లో ఒక చిన్న రంధ్రము వుంటుంది. అదే స్త్రీల యొక్క యురెత్రా బహిర్ద్వారము.

యురెత్రా క్రింద పెద్ద ద్వారమున్నది. ఇదే వెజైనా ముఖ ద్వారము. దీనిని వెజైనల్ ఆరిఫిస్ (Vaginal Orifice) అంటారు. శరీరంలోవుండే ఏ బహిర్ద్వారమునైనా ఆరిఫిస్ అనే అంటారు. అక్షత యోనులైన కన్యలలో యీ వెజైనాముఖద్వారము 'హైమెన్' (Hymen) అనే పొరతో క్రిందవైపునమూయబడివుంటుంది. హైమెన్ అర్ధచంద్రాకృతి గల పొర. కాని ఇది యితర ఆకారములు కలదిగానూ వుండవచ్చును. ఒకమారు దీది విచ్ఛిన్నమైన తరవాత, ఇది ఒకప్పుడంటివున్న ప్రదేశములో చిన్న చిన్న బుడిపెలవంటి ఆకృతులు వరసగా ఏర్పడివుంటవి. వీటిని కెరంకులే హైమెనాలిస్ (Caruncülae Hymenalis) అంటారు.

కెరంకిల్ అంటే మాంసనిర్మితమైన చిన్నగడ్డ. చెవుతో కురుపును, కంటి రెప్పలమీద లేచే కురుపులను కెరంకిల్ అని వర్ణిస్తారు. కన్యాత్వానికి విపరీతమైన ప్రాధాన్యత యిచ్చే దేశాలలో హైమెన్ ఉనికి, దానిలో మార్పులు న్యాయశాస్త్రానికి సంబంధించిన వైద్యవిజ్ఞానంలో (Medical-Juris Prudence) అతి ముఖ్యవిషయములు.

వెస్టిబ్యూలు క్రిందివైపునుండి మూలస్థానంవరకు వుండే ప్రదేశమును పెరినియం (Perineum) అంటారు.

లేబియా మెజోరాల వెనక రెండువైపులా రెండు గ్రంథులున్నవి. వాటి వునికిని బార్తోలిన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనిపెట్టేడు. అందువల్ల వాటికి బార్తోలిన్ గ్రంథులు అనే పేరు వచ్చింది.

వెజైనా: వెజైనా అన్న లేటిన్ పదానికి 'వర' అని అర్థము. ఖడ్గానికి వరలాగా పురుష జాత్యాంగానికి యిది వరలాగా వుంటుంది గనక దీనికాపేరు వచ్చివుండవచ్చు. వెజైనా కండరములతో నిర్మింపబడిన గొట్టమువంటి నిర్మితి. ఇది వెస్టిబ్యూల్ దగ్గర ఆరంభించి యూటెరస్ (దీనిని గురించి తరవాత వివరిస్తాను) అధరాంతంలో అంతమౌతుంది. ఇది మూత్రాశయమునకు వెనక రెక్టమునకు ముందు వుంటుంది. యూటెరస్‌కూ వెజైనాకూ మధ్య ఒక కోణము ఏర్పడేటట్లుగా అవి కలిసివుంటవి. ఆ కోణము మూత్రాశయము, రెక్టము నిండివుండడంమీద ఆధారపడి వుంటుంది. మూత్రాశయము, మలాశయము నిండివున్నప్పుడు సంయోగం బాధాకరమౌతుంది. అట్లాగే ప్రసవమూ బాధాకరమే అవుతుంది. సంయోగేతర కాలములలో దీని గోడలు, గాలిలేని సైకిల్‌ట్యూబు గోడలలాగా అంటివుంటవి. వెజైనా లోతు వెనకవైపునా ముందువైపునా ఒకేమాదిరిగా వుండదు. దీని ముందువైపు పొడుగు మూడు అంగుళములు. వెనకవైపు పొడవు మూడున్నర అంగుళముకు పైగా వుంటుంది. వెజైనా వెడల్పు కూడా ఆద్యంతములలో ఒకేమాదిరిగా వుండదు. లోపలికి పోను పోను

దాని వెడల్పు అధికమౌతుంది. వెజైనా ఊర్ధ్వాంతము టెస్టుట్యూబు అడుగులాగా గుండ్రంగా వుండదు. దానిలోకి గర్భాశయపు కంఠము చొచ్చుకొని వస్తుంది. 'సెర్విక్సు' అంటే కంఠప్రదేశము. వెజైనాలోకి చొచ్చుకుని వచ్చే గర్భాశయభాగమును సెర్విక్సు (Cervix) అంటారు. సెర్విక్సు గోడకూ వెజైనా గోడకు మధ్యవుండే ఖాళీ ప్రదేశములను ఫోర్నిక్సులు (Fornices) అంటారు. ఫోర్నిక్సు అంటే ఆర్చిలాగా వంగి వుండే ఖాళీ ప్రదేశము. ప్రసూతి విజ్ఞానంలోనూ స్త్రీవ్యాధి విజ్ఞానంలోనూ (Gynaecology) ఇవి చాలా ముఖ్యములు. వెజైనా గోడలు మూత్రాశయముయొక్క మలాశయముయొక్క గోడలను అంటివుంటవని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. ఈ నిర్మితులలో ఇన్‌ఫ్లమేషను, కేన్సరు వంటి వ్యాధులు ఏర్పడినప్పుడు ఒక నిర్మితినుండి వ్యాధి మరొక నిర్మితికి పోవడానికీ, ఒకదానిలోనుండి మరొకదానిలోకి సొరంగములు ఏర్పడడానికి వీలుంది.

స్త్రీపురుష సంయోగంలో వెజైనా అతిముఖ్యపాత్ర నిర్వహిస్తుంది. వివాహ జీవితంలో శారీరక సుఖభాగం స్వర్గమో నరకమో కావడం ఈ ఉపాంగం నిర్మితిమీదా, దాని ఆరోగ్యంమీదా ఆధారపడి వుంటుంది.

వెజైనా గోడలో మూడు పొరలున్నవి. పైనుండి లోపలకు (1) అనుబంధ ధాతువుతో తయారయిన పొర, తరవాత (2) కండరములతో యేర్పడిన పొర, దానిని గట్టిగా అంటి (3) మ్యూకస్ పొర. ఈ పొర మడతలు మడతలుగా వుంటుంది. ఒకవైపు మడతలు రెండవవైపు మడతల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశములలో పళ్ళచక్రముల పళ్ళులాగా అమరి వుంటవి. ఇందువల్ల వెజైనా ద్వారం సంయోగ సమయంలోనూ ప్రసవ సమయంలోనూ తప్ప యితర సమయములలో మూసుకుని వుంటుంది. రజస్వలానంతరం వెజైనాగోడ మందమౌతుంది. దాని రక్తనాళములలో గ్లైకోజన్ (గ్లూకోజు మారి యేర్పడిన శర్కరా విశేషము) అధికంగా వుంటుంది.

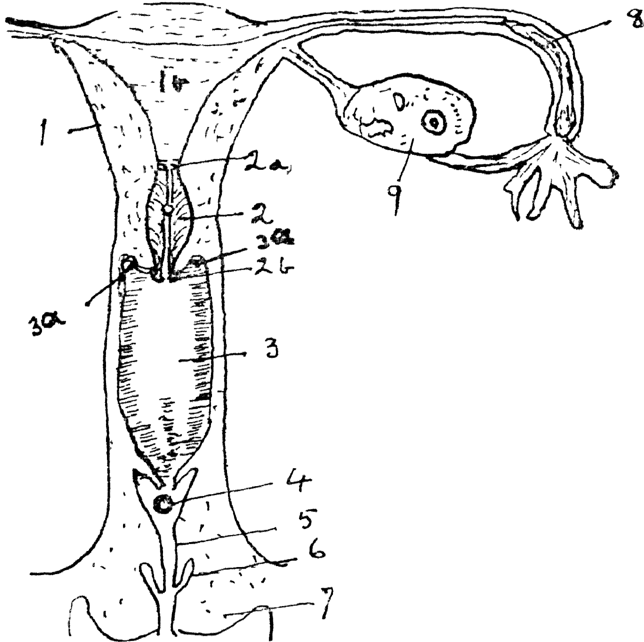
ఓవరీలో ఓవం (Ovum) (రజఃకణము) తయారయిన తరవాత యీ గ్లైకోజన్ అధికమౌతుంది. ఋతుస్రావానంతరం తగ్గిపోతుంది. వెజైనాలో బేక్టీరియా జాతికి చెందిన కొన్ని క్రిములు వున్నవి. వాటి ప్రభావంవల్ల గ్లైకోజను మారి, అక్కడ వుండే ద్రవములకు ఆమ్లత్వం ఏర్పడుతుంది. వెజైనా మ్యూకస్ పొరలో గ్రంథులేమీ లేవు. గర్భాశయపు మ్యూకస్ పొర సర్విక్సు మ్యూకస్ పొర స్యందించే మ్యూకస్‌మీద వెజైనా మ్యూకస్ పొర మృదుత్వము ఆధారపడి వుంటుంది. ఏ కారణంచేతనయినా యీ మ్యూకస్ సకాలంలో తయారుకాకపోయినా, అత్యధికంగా తయారయినా, సంయోగ సుఖానికి భంగం యేర్పడుతుంది.

వెజైనా కండరములు, నిలువుగా వుండేవి, గుండ్రంగా వుండేవని రెండు రకములు. ఇందులో నిలువుగా వుండే కండరములు పైన గర్భాశయపు గోడలోవుండే నిలువు వసతి కండరములతో కలిసివుంటవి. వెజైనా ముఖద్వారములో గుండ్రని కండరములు అధికంగా వుంటవి. కండరములు పొరకు వెలుపల వుండే ఫైబ్రిన్ పొర, రక్తనాళముల మయమైవుంటుంది.

యూటెరస్:— వెజైనాలోకి యూటెరస్ (గర్భాశయము) భాగమైన సర్విక్సు చొచ్చుకుని వుంటుందని యిదివరకే తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు గర్భాశయమును గురించీ దాని అనుబంధాంగములను గురించీ తెలుసుకుందాము.

గర్భాశయము బోర్లించిన కూజా ఆకారం గల కండర నిర్మితమైన సంచీ. దానికి ముందు మూత్రాశయము, వెనుక రెక్టమూ వుంటవి. మూత్రాశయము లోపలిభాగంలాగే యూటెరస్ లోపలి భాగము ముక్కోణాకారము కలిగివుంటుంది. యూటెరస్ అన్న లేటిన్ మాటకు గర్భాశయము అని అర్థము. హిస్టీరా (Hystera) మెట్రా (Metra) అన్న గ్రీకుమాటలకూ యూటెరస్ అనే అర్థము. ఈ మూడు మాటలనుండి యేర్పడిన మాటలు ఇంగ్లీషు పరిభాషలో ఉపయోగించబడతవి. ఆ సంగతి తరవాత వివరిస్తాను. యూటెరస్ పార్శ్వోర్ధ్వ కోణములనుండి రెండు

వైపులా, రెండు జూకామల్లెపూలవంటి ఆకృతిగల నిర్మితులు ఆటికి వుంటవి. వీటి వికశితాగ్రము యూటెరస్‌కు దూరంగా వుంటుంది. వీటిని



స్త్రీ జాత్యాంగమును నిలువుగా కోసినప్పుడు కనబడే నిర్మితులు

(1) యూటెరస్ (1 a) యూటెరస్ ఫండస్ (1 b) యూటెరస్ అంతరాళము (2) యూటెరస్ కంఠము (సర్విక్సు) (2 a) సర్విక్సు నాళము అంతర్ద్వారము (Internal Os) (2 b) దాని బహిర్ద్వారము (External Os) (3) వెజైనా (3 a) ఫోర్నిక్సు (4) మూత్రద్వారము (5) వెస్టిబ్యూల్ (6) చిన్నపెదవి (7) పెద్దపెదవి (8) ఫెలోపియన్ ట్యూబ్ (9) ఓవరీ

ఫెలోపియై (Fallopii) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొన్నాడు. అందువల్ల వాటికి ఫెలోపియన్ ట్యూబులు (Fallopian Tubes) అని పేరు. ఈ గొట్టానికి 'శాల్పింక్సు' (Salpinix) అనే మరొక పేరు కూడా వున్నది.

గర్భాశయంలో రెండు ప్రధానభాగములు వున్నవి. ఒకటి ఘటాకారంగల బాడీ (Body). రెండవది కంఠభాగమైన సర్వికస్సు (Cervix).

యూటెరస్ పార్శ్వములలో ఫెలోపియన్ ట్యూబులు చేరే ప్రదేశానికి పైనవున్న గర్భాశయభాగమును ఫండస్ (Fundus) అంటారు. యూటెరస్ క్రింది భాగమైన సర్వికస్సు నూలుకండెలాగా పైన క్రింద సన్ననిదై మధ్య లావుగా వుండే నిర్మితి. దీని మధ్యలో ఒక నాళమున్నది. ఈ నాళము పైన యూటెరస్‌లోకీ క్రింద వెజైనాలోకీ తెరుచుకొంటుంది. పై ద్వారమును ఇంటర్నల్ ఆస్ అని, క్రింది ద్వారమును ఎక్స్టర్నల్ ఆస్ అనీ అంటారు. 'ఆస్' అన్న మాటకు 'నోరు' అని అర్థము. శల్యవిజ్ఞానంలో (OS) అంటే శల్యమనే అర్థము కూడా వున్నది. గర్భాశయమూ సెర్వికస్సూ కలిసివున్నా అవి ఒకే అక్షగతిలో (Axis) వుండవు. వంచిన రేకులాగా వాటి మధ్య ఒక కోణము ఏర్పడివుంటుంది. ఆరోగ్యస్థితిలో యూటెరస్ ముందుకు వంగివుంటుంది (Ante verted). అంటే యూటెరస్ సెర్వికస్సు నాగలిలో కాడిభాగము కర్రుభాగములాగా వుంటవన్నమాట. మూత్రాశయం ఖాళీగా వున్నప్పుడే యూటెరస్ సర్వికస్సు యీ విధంగా వుంటవి.

సర్వికస్సు క్రింది భాగము వెజైనాలో వుంటుంది. మిగతాది దానికి పైన వుంటుంది. ఈ పై భాగమును సూప్రా వెజైనల్ భాగము (Supra vaginal). సూప్రా అంటే 'పైనవున్న' అని అర్థము. వెజైనా పైన వుండేది అని యీ మాట కర్థము. వెజైనాలో వుండే భాగముయొక్క నోటిని 'ఎక్స్టర్నల్ ఆస్' అంటారు. యువతుల్లో ఇది గట్టిగా మూసుకుని వుంటుంది. బిడ్డలతల్లులలో తెరుచుకుని వుంటుంది.

గర్భధారణ సమయంలో తప్ప ఇతర సమయాల్లో గర్భాశయపు గోడలు ఒకదాన్ని ఒకటి అంటి దాని గహ్వరము మూసుకుపోతుంది.

గర్భాశయపు రూప నిర్మితులు వయస్సునుబట్టీ పరిస్థితులనుబట్టీ మారుతూ వుంటవి.

ఋతుమతులైన స్త్రీలలో గర్భాశయము, మిగతా కాలాల్లోకంటె పెద్దదిగా వుంటుంది.

గర్భధారణకాలంలో క్రమంగా పైకి పెరిగి ౯వ నెల నాటికి స్టెర్నం అంతము వరకు పెరుగుతుంది. ఆ సమయంలో గర్భాశయంలో కండరములు పెద్దవౌతవి. కొత్తవి ఉత్పత్తి అవుతవి.

ప్రసవానంతరం మళ్ళీ గర్భాశయం యధాస్థితికి వస్తుంది. అయితే సర్విక్సు బహిర్ద్వారము తెరుచుకుని వుంటుంది. నోటిని రెండు పెదవుల లాగే దానిని రెండు పెదవులవంటి నిర్మితులు మూసి వుంచుతవి.

వృద్ధాప్యంలో గర్భాశయం కృశించి యిల కరచుకొనిపోతుంది. రక్తస్రావం తగ్గి పాలిపోతుంది. బరువెక్కుతుంది. దానిలో రక్త నాళములు లతాగ్రములలాగా వంపులు తిరిగి వుంటవి.

యూటెరస్ గోడలో మూడుపొరలున్నవి. వాటిని క్రమంగా బయట నుంచి లోపలకు (1) పెరిమెట్రియము (2) మయోమెట్రియము (3) ఎండో మెట్రియము అంటారు. యూటెరస్‌కు మెట్రా అనే పేరున్నదని యిది వరకే తెలుసుకున్నాము. పెరి (Peri) అంటే చుట్టివున్నది. అని అర్థము. పెరిమెట్రియం సీరస్ పొర. మయోస్ (Myos) అంటే కండరం. యూటెరస్ కండరముల పొరలో మూడు చిన్న పొరలు వున్నవి. దాని క్రింద మ్యూకస్ పొరలో చాలా గ్రంధులున్నవి. ఈ పొర ఫెలోపియన్ ట్యూబులలోకీ, వాటిద్వారా పెరిటోనియంలోకీ, క్రింద సర్విక్సు ద్వారా వెజైనాలోకీ ప్రాకివుంటుంది.

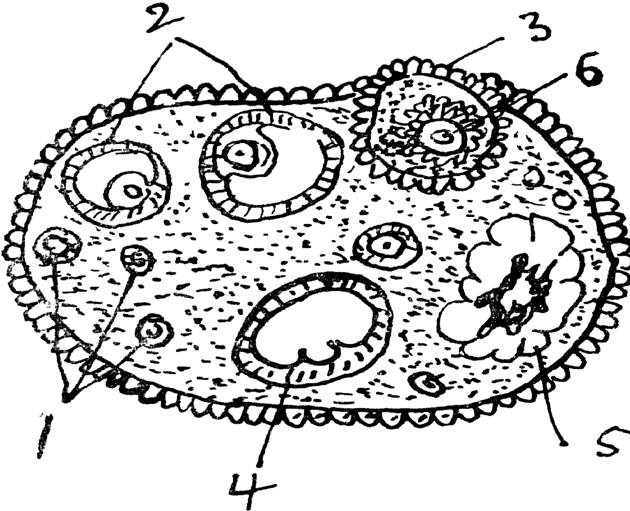
గర్భాశయం, మాసం పొడుగునా ఒకేలా వుండదు. అందులో

ఋతుక్రమమునుబట్టి కొన్ని మార్పులు జరుగుతూవుంటవి. గర్భాశయంలో జరిగే మార్పులను అనుసరించే ఓవరీలలోనూ మార్పులు జరుగుతవి. అందు వల్ల ఆ మార్పులను గురించి తెలుసుకునేముందు ఓవరీలను గురించి తెలుసు కుందాము.

వీర్యజీవితో ఏ జీవకణము ఐక్యంపొంది, భావి శిశువుగా తయారవు తుందో ఆ కణములను ఉత్పత్తిచేసే ఉపాంగము 'ఓవరీ' (Ovari). ఓవమ్ (Ovum) అన్న లేటిన్ మాటకు గ్రుడ్డు అని అర్థము. మనం చూచే కోడిగ్రుడ్లవంటి గుడ్లు మొగ ఆడ జీవకణములు కలిసి యేర్పడ్డవి. కాని 'ఓవమ్' వీర్య జీవితో కలయిక పొందని, స్త్రీ శరీర జనితమైన ప్రోటో ప్లాజ ఖండము. ఓవములను ఉత్పత్తిచేసే ఉపాంగము ఓవరీ. లేటిన్‌లో దీనిని ఒవేరియం (Ovarium) అంటారు. గ్రీకుభాషలో ఓవమును ఊఓన్ అనీ, ఓవరీని ఊఫొరాన్ అనీ అంటారు. ఫిజియాలజీలో ఓవమ్ ఓవరీ అన్నమాటలే వినియోగించబడినా వాటికి సంబంధించిన కార్యక్రమమును రోగములనూ వివరిస్తున్నప్పుడు గ్రీకుమాటలూ వాటినుండి వచ్చిన పదములూ వినియోగించడం సాంప్రదాయమైంది. ఉదాహరణంగా ఓవములు ఉత్పత్తి కావడమును 'ఊజెనిసిస్'(Oogenesis) అంటారు.ఓవరీలో బాధను ఊఫొరాల్జియా(Oophoralgia)అంటారు.ఆల్గోస్(Algos)అన్న మాటనుండి ఆల్జియా అన్న మాట పుట్టింది. 'బాధ' 'నొప్పి' అని యీ మాట కర్థము. మెలి పెట్టినప్పుడు కలిగే బాధను ఏంజైనా (angina) అంటారు. ఓవరీలో ఇన్‌ఫ్లమేషనును ఊఫొరైటిస్ అంటారు. అందుచేత ఆధునిక పాశ్చాత్య విజ్ఞానమును కూలంకషంగా తెలుసుకోవలసినవారు గ్రీకు, లేటిన్ భాషలలోనుంచి వచ్చిన శరీర శాస్త్ర పదములను తెలుసుకుని తీరాలి.

ఓవరీలు బాదంగింజల ఆకారంగల నిర్మితులు. ఇవి బీరిజములకు సమానములయిన జాత్యాంగములు. స్త్రీ శరీరంలో గర్భాశయానికి రెండు వేపులా రెండు ఓవరీలు పెల్విస్ పార్శ్వ భాగములను అంటివుంటవి. బ్రాడ్ లిగమెంటు (Broad ligament) అనే దుప్పటి ఆకారంగల

లిగమెంటు గర్భాశయమునూ, దానిని అంటివున్న ఫాల్లోపియన్ ట్యూబులనూ, ఓవరీలనూ తన మడతలతో కప్పి వుంచుతోంది. ఓవములు ఉత్పత్తి కావడానికి పూర్వం పీటి శరీరోపరిభాగము నునుపుగా వుంటుంది. కాని, ఓవములు ఉత్పత్తి అయినప్పటినుంచి, అవి వృద్ధిచెంది, ఓవరీ గోడను చీల్చుకుని బయటికి వస్తవి. ఆ ప్రదేశంలో మచ్చలు ఏర్పడుతవి. ఇంక



ఓవరీ అంతర్నిర్మితి

(1) అంకురిస్తున్న గ్రేఫియన్ ఫాలికిల్‌లు
(2) సగం తయారయిన ,, ,,
(3) పరిణతి చెందిన ,, ,,
(4) అప్పుడే పగిలిన ,, ,,
(5) కార్పస్ లూటియం
(6) ఓవమ్.

వల్ల అది గుంటలు గుంటలుగా గరుకుబారి ఉంటుంది. ఓవరీని కోసి చూస్తే దాని శరీరంలో 'కార్టెక్సు' (Cortex) అనే పైభాగమూ, మెడుల్లా అనే లోపలి భాగము కనిపిస్తవి. రజస్వలానంతరము ఓవరీ కార్టెక్సు మందం అధికమౌతుంది. ఈ కార్టెక్సులో బటానీ గింజలవంటి నిర్మితు లున్నవి. వాటిని ఒవేరియన్ ఫాలికిల్‌లు అంటారు. ఫాలికిల్ అంటే గ్రంథులనో గింజలనో క్రమ్మివుండే సంచీవంటి నిర్మితి. దీనిలో ఓవమ్ తయారవుతుంది. ఈ ఫాలికిలుల మధ్య కార్పస్‌లూటియం అనే భాగం వుంటుంది. కార్టెక్సుకంటే ఓవరీయొక్క మెడుల్లా రక్త పుష్కలమైనది. రజస్వలాత్పూర్వం ఓవరీ కార్టెక్సులో ఓవంవుండే ఫాలికిలులు సూక్ష్మ రేణువులాగా వుంటవి. గర్భధారణ చేయగల వయస్సు వచ్చిన తరవాత అవి పెద్దవై విశిష్టమైన నిర్మితిగల వౌతవి. ప్రతినెలా ఒకేఒక ఫాలికిల్ వృద్ధి చెంది ఓవరీ కార్టెక్సును చీల్చుకుని బయటికి వస్తుంది. మరికొన్ని అసం పూర్ణములయిన ఫాలికిలులు కూడా యేర్పడవచ్చును. కాని అవి కార్టెక్సును చీల్చుకుని బయటికిరాక అంతరించిపోతవి. సకృతుగా రెండు పరిపూర్ణవృద్ధి చెందిన ఫాలికిలులు ఓవరీ కార్టెక్సును చీల్చుకుని బయటికి పోవచ్చును. అవి ఫాల్పింక్సు అనే గర్భాశయనాళములో ప్రవేశించి గర్భాశయమువైపుకు పోతవి.

ఫాలికిల్ పగిలి ఓవమ్ బయటికి పోవడమును ఓవ్యులేషను (Ovulation) అంటారు. ఓవమ్ పోయిన తరవాత దానిని చుట్టివున్న సంచీలోవుండే జీవకణములు ఒక నూతన పదార్థమును తయారుచేస్తవి. దానిని లూటీన్ (Iutein) అంటారు. ఇల్లా నూతన రూపం పొందిన ఫాలికిల్‌ను కార్పస్‌లూటియం అంటారు. గర్భధారణ జరిగితే యీ కార్పస్ లూటియం అంతకంతకు పెద్దదై ప్రసవానంతరం రెండు మూడు మాసముల తర్వాత ఛిద్రమైపోతుంది. గర్భోత్పత్తి జరగకపోతే, 12నుండి 14 రోజు లలో ఛిద్రమై క్షీణించిపోతుంది. ఈ కార్యక్రమమంతా పిట్యూయిటరీ గ్రంథిలో తయారయ్యే హార్మోనుల ప్రేరేపణవల్ల జరుగుతూవుంటుంది.

వృద్ధిపొందిన ఫాలికిల్ నుండి బయటకు వచ్చిన ఓవం ఫాల్పింగ్సులోకి పోయి అక్కడ కొంతకాలం నిలవ వుంటుంది.

ఫాల్పింజన్సు: గర్భాశయ నాళములు జూకామల్లె ఆకారం గల నిర్మితులు. వీటిలో ఓవరీ అగ్రము,మధ్యభాగము, గర్భాశయ అగ్రము అని మూడు భాగములు వున్నవి. ఓవరీ అగ్రము గరాటీలాగా విస్తరించి వుంటుంది. మధ్యనాళము ఓరడా తీసే సాధనంలాగా మెలికలు తిరిగి వుంటుంది. ఫాల్పింజన్సు అగ్రం యూటెరస్ గోడను దాటి దాని అంతరాళంలో ప్రవేశిస్తుంది. ఫాల్పింగ్సు గోడలోనూ మూడు పొరలున్నవి. పైపొర పెరిటోనియం, మధ్య కండరముల పొర, లోపల మ్యూకస్ పొర వుంటవి. ఈ మ్యూకస్ పొర గర్భాశయము లోపలవుండే మ్యూకస్ పొర యొక్క విస్తరణమే. అయితే యీ పొర నిలువువరసలో చాలా మడతలు పడివుంటుంది. ఇక్కడ మ్యూకస్ పొరను కప్పివుండే ఎపితీలియం సిలియేటెడ్ ఎపితీలియం, దీనిలోవుండే సిలియా చలనంవల్ల ఫాల్పింగ్సు నోటిలో పడిన ఓవం చీపురుతో ఊడ్చబడిన వస్తువులాగా ఫాల్పింగ్సు మధ్యకు నెట్టబడుతుంది.

గర్భాశయము కండరములతో తయారయిన సంచీవంటి నిర్మితి. దీని గోడ చాలా బలంగానూ మందంగానూ ఉంటుంది. దీని అంతరాళము పార్శ్వములలో ఫాల్పింగ్సులతోటీ క్రింద వెజైనాతోటీ సంబంధం కలిగి వుంటుంది. ఫాల్పింజన్సులో ప్రవేశించిన ఓవం, వీర్యజీవితో ఐక్యమైపోయి ఏర్పడిన అండం గర్భాశయపు మ్యూకస్ పొరలో స్థానం ఏర్పరచుకొని వృద్ధిచెందుతుంది. పిండవృద్ధితో గర్భాశయమూ పెరుగుతూ వస్తుంది. ప్రసవానంతరం పెద్దదయిన యూటెరస్ మళ్ళీ యథాస్థితికి వస్తుంది. యూటెరస్ మ్యూకస్ పొరలో చాలా గ్రంథులున్నవి. దానిని కప్పివుండే ఎపితీలియంలో చాలా భాగము సిలియేటెడ్ ఎపితీలియం. సంయోగకాలంలో గర్భాశయంలో ప్రవేశించిన వీర్యజీవులు సర్విక్సు ద్వారా గర్భాశయంలో ప్రవేశించి ఫాల్పింగ్సులోకి పోయి, ఓవమును కలుసుకుని

దానితో ఐక్యమై ఈ వీర్యజీవి ఓవమూ కలిసి యేర్పడిన కణము మళ్ళీ, యూటెరస్ మ్యూకస్ పొర క్రింద ప్రవేశించి పిండంగా వృద్ధి పొందుతుంది.

గర్భకాలంలో యూటెరస్ మ్యూకస్ పొర మందమై రక్త పుష్కలం అయిపోతుంది. గర్భధారణ కాకపోతే ఋతుకాలంలో, ఆ పొర అంతా వూడి ఋతుస్రావం ద్వారా బయటికి పోతుంది.

సాధారణ పరిస్థితులలో ఎల్లా వున్నా గర్భధారణ సమయంలో యూటెరస్ చాలా బరువై వెనుకకో ముందుకో వంగి పోవడానికి వీలుంది. ఇల్లా జరగకుండా కొన్ని లిగమెంటులు, దానిని స్థానంలో వుంచుతవి. ఈ లిగమెంట్లు కాక గర్భాశయం వెనుక వైపున పెరిటోనియం మడతలు కూడా దానిని ఉండవలసిన స్థానంలో ఉంచుతవి.

వీర్యజీవితో ఐక్యం చెంది సఫలీకృతమైన ఓవం గర్భాశయంలోనే వృద్ధి పొందుతుంది. ఆ సమయంలో కార్పస్‌లూటియం తయారు చేసే ఒక హార్మోను ఋతు స్రావం కాకుండా నిరోధిస్తుంది. ఓవం సఫలీకరణం గర్భాశయ నాళములలో జరుగుతుంది. గర్భాశయపు మ్యూకస్ పొరలో పిండం పెరిగిన కొద్దీ గర్భాశయము పెల్విస్‌ను దాటి ఉదరకుహరంలోకి పోతుంది. గర్భాశయం గోడలో కండరములు అనేక ఆవరణలుగా (Layers) ఏర్పడి వుంటవి. పిండప్రవృద్ధి కావడానికి 280 రోజులు పడుతుంది. అప్పుడు గర్భాశయంలో కండరములు సంకోచించడం ప్రారంభిస్తవి. దీనినే ప్రసవ వేదన అంటారు. ఈ సంకోచ ఫలితంగా సర్విక్సులో వుండే ద్వారం అంతకంతకు పెద్దదై బిడ్డ, దానిని ఆవరించి వుండే పొరలు, మాయ (Placenta) బయటకి వస్తవి.

గర్భోత్పత్తి అయిన మూడవ నెలనుంచి యూటెరస్ మ్యూకస్ పొరను అంటి రక్త పుష్కలమైన ఒక నిర్మితి యేర్పడుతుంది. దీనిలోవుండే రక్తాశయములకు (Sinuses) తల్లి రక్తనాళముల శాఖలు పోతవి. ఈ రక్తాశయములనుండబయలుదేరే నాళములు 'బొడ్డు' తాడు (Umbilical cord) గా ఏర్పడి శిశువు నాభిని అంటి వుంటుంది. శిశువు దేహంలో జరిగే కార్య,

కలాపానికి కావలసిన ఆహార పదార్థములు, ఆక్సిజన్, దీని ద్వారానే సర ఫరా అవుతవి. సాధారణంగా బొడ్డుతాడు ప్లెసంటా కేంద్రంలో వుంటుంది. కాని బొడ్డుతాడు అతికే స్థానమూ గర్భాశయంలో ప్లసెంటా ఏర్పడే స్థానమూ అందరిలో ఒకేలాగా వుండవు. ఇది గర్భాశయం క్రింది భాగంలో ఏర్పడినప్పుడు, మాతృప్రాణాంతకమైన రక్త స్రావమునకు కారణం కావచ్చును. ఆస్థితిని ప్లెసంటా ప్రీవియా (Placenta previa) అంటారు. ప్లసంటా ప్రసవానంతరం కొన్ని నిముషాలకు బయటికి రావాలి. అదిముందే విడిపోతే తల్లికీ బిడ్డకూ కూడా ప్రమాదం. కొన్ని సందర్భాల్లో ప్లసంటా పడిపోక చికాకు కలిగిస్తుంది. ప్రసవానంతరం యూటెరస్ కండరములు సంకోచించి రక్తస్రావం ఆగిపోతుంది. యూటెరస్ తన సాధారణ పరిమాణమును పొందుతుంది. ఈ స్థితిని ఇన్వల్యూషన్ (Invo-lution) అంటారు.

ఇప్పుడు సంతానోత్పత్తికి అత్యవసరమైన స్త్రీ పురుష సంయోగము ప్రక్రియను గూర్చి తెలుసుకుందాము. మానవ జాతిలో సంయోగకార్యము, సౌఖ్య కాంక్షతోనూ సంతాన కాంక్షతోనూ కూడా జరుగుతుంది. ఇక్కడ సంతాన లబ్ధికి సంబంధించిన విషయాలే వివరింపబడతవి.

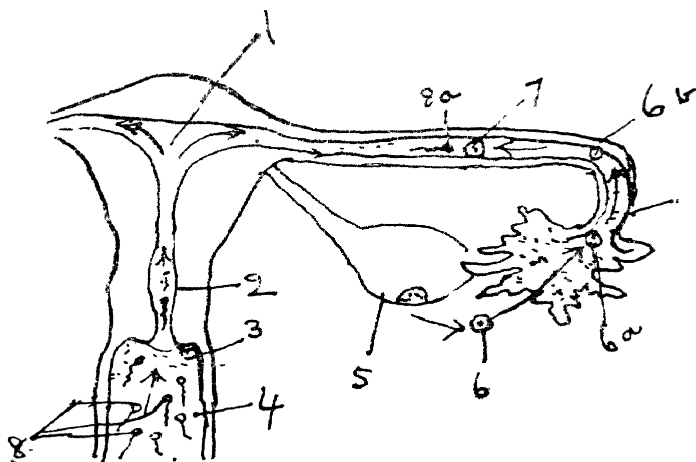
బీరిజములలో తయారయిన వీర్యజీవులు స్త్రీ వెజైనాలో పురుష జాత్యాంగమైన పెనిస్ ద్వారా సంయోగానంతరం ప్రవేశిస్తవి.

పెనిస్:- ఇది అరటిపండు ఆకారం గల అవయవము. పెనిస్ పరిమాణము సాధారణ పరిస్థితులలో కంటె సంయోగ సమయంలో అధికమౌతుంది. ఈ స్థితిని 'లేపనము' అంటారు. ఇంగ్లీషులో 'ఇరెక్షన్' అంటారు. (Erection) ఇది ఎల్లా జరుగుతుందో తెలుసుకోవాలంటే పెనిస్ నిర్మితిని గురించి తెలుసుకోవాలి.

పెనిస్‌లో మూలమూ, కాండమూ (Root & Body) అని రెండు భాగములు వుంటవి. ఈ రెండు భాగములూ చర్మంతో కప్పబడి వుంటవి.

పెనిస్‌ను సంస్కృతంలో శిశ్నము అంటారు. శిశ్నము పెరినియమునకు అంటి వుంటుంది.

శిశ్న కాండములో రెండు కార్పోరా కేవర్నోసాలు, కార్పొరాస్పాంజియోసా అని మూడు భాగములు వున్నవి. కార్పస్ అంటే 'రూపము'. కేవర్నస్ అనే విశేషానికి, గుహలవంటి ఖాళీ ప్రదేశములున్నది అని అర్థము. స్పాంజియోజా అంటే స్పాంజివంటిది అని అర్థము. మూత్రనాళి పైన యూరెత్రా కార్పోరా స్పాంజియోజాలో వుంటుంది. దీని చివర



గర్భోత్పత్తి విధానము

(1) గర్భాశయపు అంతరాళము (2) సెర్విక్సు (3) ఫోర్నిక్సు (4) వెజైనా (5) ఓవరీ (6) ఓవరీ పగిలి ఉదరకుహరంలో ప్రవేశించిన ఓవమ్. 6a. ఫెలోపియన్‌ట్యూబ్ నోటిలో ప్రవేశించిన ఓవము. 6b. ఫెలోపియన్ ట్యూబ్‌లో గర్భాశయం వైపుకు పోతున్న ఓవమ్ (7) గొట్టం మధ్య చేరిన ఓవమ్ 8a. ఓవమును సమీపిస్తున్న వీర్యజీవి.

(8) స్ఖలన కాలంలో వెజైనాలో ప్రవేశించిన వీర్యజీవులు.

భాగము ఒక టోపీ ఆకారం కలిగి వుంటుంది. ఈ భాగమును గ్లాన్సు అంటారు. దీనినే గ్రీకు భాషలో బేలనోస్ (Balanos) అంటారు. గ్లాన్సు ఇన్‌ఫ్లేం అయినప్పుడు ఏర్పడే రోగ స్థితిని బేలనైటిస్ (Balanitis) అంటారు. ఈ భాగములన్నింటిలోనూ కండరములున్నవి. పెనిస్‌లోకి పోయే రక్తనాళముల శాఖలు కార్పోరాకేవర్నోసాలో వుండే ఖాళీ ప్రదేశములలో అంతమౌతవి. సంయోగ సమయంలో యీ ఖాళీ ప్రదేశములు రక్తముతో నిండి, అంతకు ముందు మెత్తగా వ్రేలాడుతూ వుండే జాత్యాంగము కఠినమై పోతుంది. పెనిస్‌నూ గ్లాన్సునూ ఫేషియా పొర చర్మము కప్పివుంటవి. గ్లాన్సును కప్పివుండే భాగము వదులుగా వుండి వెనక్కి ముందుకు లాగడానికి వీలుగా వుంటుంది. దీనిని 'ముందోలు' అంటారు. వైద్య పరిభాషలో ప్రెప్యూస్ (Prepeuse) అంటారు. ఈ గ్లాన్సును క్రమ్మి వుండే పొరకు ఔషధములను, వెజైనాలో వుండే స్యందనములను ఆహరించుకొనే శక్తి వున్నది. ఇక్కడ వుండే గ్రంథులు స్మెగ్మా (Smegma) అనే వస్తువును స్యందిస్తవి. అది ఎప్పటికప్పుడు శుభ్రం చేస్తూ వుండకపోతే అక్కడ ఇన్‌ఫ్లమేషన్ ఏర్పడుతుంది.

సంయోగ కాలంలో లేపితమైన పురుష జాత్యాంగము, వెజైనాలో ప్రవేశిస్తుంది. గ్లాన్సు క్రింది భాగము నరముల కూడలి. అక్కడ నుండి పోయే వార్తల ద్వారా వీర్యాశయము, ఇతర అనుబంధాంగములు ఉద్రిక్తములై సంకోచించినందున వీర్యము స్త్రీ వెజైనాలో పడుతుంది. అందులో వుండే వీర్యజీవులు సెర్విక్సులో వుండే నాళము గుండా గర్భాశయంలోకీ, దానిలో నుండి గర్భాశయ నాళములలోకీ ప్రవేశిస్తవి. అక్కడ సిద్ధంగావున్న 'ఓవం'లో వీర్యజీవి ప్రవేశించి, దానిలో లీనమై దానిని సఫలం చేస్తుంది (Fertilisation). అల్లా వీర్యజీవిని తనలో లీనం చేసుకున్న ఓవం యూటెరస్ గోడలోకిచేరి వృద్ధిపొంది శిశువులాగా మారుతుంది. సంయోగ కారణమైన కామవాంఛనూ, లేపనమునూ శాసించే స్యందనములను అనాళికా గ్రంథులు ఉత్పత్తి చేస్తవి.

ఋతుస్రావము (Menstruation)

స్త్రీ జీవితంలో శీతల దేశాల్లో 15 వ యేడు నుంచి 45 వ సంవత్స రము వరకు, ఉష్ణ దేశాల్లో 12 వ సంవత్సరము నుంచి 42 వ సంవత్స రము వరకు ఋతు జీవన కాలము. అంటే వారి ఓవరీలు ఓవములను ఉత్పత్తి చేసే కాలము. అనేక పరిస్థితులను బట్టి యీ కాల ప్రారం భాంతములు మారుతూ వుంటవి.

ఒక ఋతు స్రావానికీ మరొక ఋతు స్రావానికీ మధ్య షుమారు 28 రోజులు వ్యవధి వుంటుంది. అంటే నాలుగు వారములు. 7 రోజులు ఒక వారము. ఈ సప్త సంఖ్య స్త్రీ జీవితంలో అతి ప్రధానమైనది. ప్రతి ఏడవ రోజు ఆమె జాత్యాంగములలో మార్పులు జరుగుతవి. అల్లాగే ప్రతి ఏడు సంవత్సరములకు ఆమె శరీరంలోనూ, మనోవైఖరిలోనూ మార్పులు జరుగుతవి. $2 \times 7 = 14$ సంవత్సరములకు రజస్వల కావడం, $6 \times 7 = 42$ సంవత్సరం నాటికో, తప్పితే $7 \times 7 = 49$ నాటికో ముట్లు ఎండిపోవడం తటస్థిస్తుంది.

ఋతు కాలంలోనూ ఋతుకాలములకు మధ్యకాలంలోనూ స్త్రీ ఓవరీ, గర్భాశయము, వెజైనాలలో కొన్ని మార్పులు జరుగుతూ వుంటవి.

గర్భాశయపు లోపలి పొర అయిన ఎండో మెట్రియం చిట్లి, ఋతు స్రావసమయంలో రక్తస్రావం ఆరంభమౌతుంది. ఎండో మెట్రియమే పొరలు పొరలుగా పీడి ఋతు స్రావంతో బయటికి వస్తుంది. ఈ దశ 3, 4 రోజులు వుంటుంది. ఋతుస్రావం నిలచిపోవడానికి ముందే నశించిన ఎండో మెట్రియంలో వుండే జీవకణాభివృద్ధివల్ల కొత్త ఎండోమెట్రియం ఏర్ప డడం ఆరంభమౌతుంది.

రెండు ఋతు స్రావాలకు మధ్యకాలంలో, ఓవరీ (ఈస్ట్రోజెన్) అనే హార్మోనును అధికంగా స్యందించి, రక్తంలో దాని పరిమాణం అధిక మౌతుంది. ఈస్ట్రస్ (Oestrus) అంటే "ఎదకావడం." కామవాంఛను

కలిగించే హార్మోనును ఓవరీ తయారు చేస్తుంది. దానినే యీస్ట్రోజెన్ (Oestrogen) అంటారు. ఈ సమయంలో ఎండోమెట్రియం బాగా మందమౌతుంది.

ఋతుస్రావం ఆరంభించడానికి 14 రోజులకు ముందు ఓవరీలో ఓవం ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఆ సమయంలో సంయోగం జరిగితే గర్భోత్పత్తి కావడానికి సావకాశం ఉంటుంది. ఓవరీ ఓవమును ఉత్పత్తి చేస్తుండే తరుణంలోనే అందులో వుండే కార్పస్ లూటియం, ఋతుస్రావం జరగకుండా నిరోధించగల ప్రోజెస్టిరాన్ (Progesterone) అనే హార్మోనును స్యందిస్తుంది. రక్తంలో దాని ప్రమాణం అధికమౌతుంది. అంటే సంయోగ కారణమైన కామవాంఛ కలిగించే యీస్ట్రోజనూ, తత్ఫలితంగా గర్భోత్పత్తి అయితే ఋతుస్రావం కాకుండా ఆపగల హార్మోనూ, గర్భోత్పత్తికి అవసరమైన ఓవమూ, స్త్రీ బహిష్ట కావడానికి 14 రోజులు ముందు ఏర్పడతవన్నమాట.

బహిష్ట కావడానికి ముందు వారంలో ఎండోమెట్రియం చాలా మందంగా ఎదిగి మూడు రకముల పొరలుగా ఏర్పడుతుంది. ఈ స్థితిలో సంయోగ ఫలితంగా గర్భోత్పత్తి జరిగితే సరే. లేకపోతే పూర్వ ఋతు స్థానం అయిన నాలుగవ వారంలో ఎదిగిన ఎండోమెట్రియం చిట్లి కరిగి ఋతుస్రావం ద్వారా బయటికి పోతుంది. గర్భోత్పత్తి అయితే యీస్ట్రోజన్ తగ్గిపోతూంది. ప్రోజెస్టిరాన్ అధికంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. వీర్యజీవితో ఐక్యమై ఫలవంతమైన ఓవం ఎండోమెట్రియం పొరల్లో దూరి అక్కడ స్థావరం ఏర్పరచుకొని నిరంతర విభజనతో శిశువుగా పరిణతి పొందుతుంది. రజస్వల అయిన కొత్తరోజులలోనూ ముట్లు ఎండిపోయే ముందూ తప్ప మిగతా కాలాలలో మాసికములయిన ఋతుస్రావాలకు మధ్య ఓవం ఉత్పత్తి అయి దాని ఫాలికిల్ పగిలి, గర్భాశయ నాళంలో ప్రవేశిస్తూనే వుంటుంది. మిగతా కాలాల్లో ఓవం ఉత్పత్తి అయినా దానికి ఫాలికిల్ను చీల్చుకుని బయటికి వచ్చే శక్తి వుండదు.

అది ఓవరీలోనే అణగారిపోతుంది. గర్భోత్పత్తి అయినా కార్పస్ లూటియం తగినంత ప్రొజెస్టిరానును ఉత్పత్తి చేయకపోతే గర్భం నిల వదు. అందుకనే గర్భస్రావం అయ్యే సూచనలు ఏర్పడినప్పుడు ప్రొజెస్టిరాన్‌ను, ఋతుస్రావం సరిగా సకాలంలో కానప్పుడు యీస్ట్రో జెన్‌నూ వైద్యులు వాడుతారు. గర్భోత్పత్తి అయితే ఎండోమెట్రియం పిండమును చుట్టి గర్భాశయాన్నంతటినీ ఆక్రమిస్తుంది. గర్భాశయం అంతకంతకు పెరిగి గ్జిఫిస్టెర్నందాకా పెరుగుతుంది. ఎండోమెట్రి యంలో కొన్ని జీవకణములు పిండంలో కొన్ని జీవకణములు చేరి ప్లెసంటా ఏర్పడుతుంది.

ఓవం తయారయిన తరవాత వెజైనాలో మ్యూకస్ పొర రక్త పుష్క లమై దానిలో గ్రంథులు మ్యూకస్‌ను అధికంగా స్వందిస్తవి.

వీర్యజీవితో ఐక్యమైన సంయుక్త కణమును ఎంబ్రియో (Embryo) అంటారు. అది వృద్ధిపొంది ఏర్పడే పిండమును "ఫీటస్" (Foetus)అంటారు. ఈ పిండమును చుట్టి కోరియాన్ (Chorion)ఏమ్ని యాన్ (Amnion) అనే పొరలు వుంటవి.పిండమునకు పొరలకు మధ్య ఒక ద్రవ పదార్థము ఉంటుంది. పిండమునకు నాలుగు ప్రక్కలా సమానమైన ఒత్తిడిని కలిగిస్తూ యీ ద్రవ పదార్థము పిండమును కాపాడుతుంది. ప్రసవ కాలంలో యీ పొరలు పగిలి యిందులో వుండే ద్రవపదార్థం బయటికి వస్తుంది.

గర్భధారణ అయిన మూడు మాసాలకు గర్భాశయము పైఅంచు ప్యూబిక్ సింఫైసిస్ వరకు పెరుగుతుంది.17వ వారంలో పిండంకదలిక తెలు స్తుంది. 5 మాసాలయిన తరవాత ఉదర పరీక్షతో పిండ భాగములనూ అది వున్న స్థితినీ తెలుసుకోవచ్చు. 7 మాసాలు దాటక ముందు గర్భ స్రావం అయితే బిడ్డ జీవించదు. ఆ తర్వాత బయటికి రావడమును ప్రస

వము అంటారు. అంతకుముందు గర్భస్రావము అంటారు. 10 చాంద్ర మాసములు (28 రోజుల మాసం) లేక 9 కేలండరు మాసములు (30 రోజుల మాసం) అయిన తరవాత ప్రసవం ఏనాడయినా రావచ్చును. గర్భంలో వుండే శిశువుకు ఆక్సిజనూ, ఆహారమూ మాతృరక్తం ద్వారా ప్లసంటా నుండి సరఫరా అవుతవి. పిండంలో శ్వాసకోశం ఏర్పడినా శ్వాసకార్యం జరగదు. మొదటి శ్వాస కార్యము ప్రసవానంతరం జరుగుతుంది. పిండ కాలంలో శిశువు హృదయంలో కుడి ఎడమ భాగముల మధ్య ఒక ద్వారం వుంటుంది. పూర్ణవృద్ధి చెందిన బిడ్డలో యిది పూడిపోతుంది. సకృత్తుగా యీ రంధ్రం పూడక పోవచ్చును. ఆ స్థితి ఆజన్మ సిద్ధమైన హృద్రోగములలో ఒకటి.

ప్రసవకాలంలో శిశువు ఉదయభాగం తల కావచ్చును. పిర్రలూ కావచ్చును. ఇతర భాగములు కావచ్చును. సాధారణంగా గర్భకాలంలో శిశువు తలక్రిందులుగా కాళ్లు చేతులు ముణుచుకుని వుంటుంది. తల వంగి ముఖం రొమ్మును ఆనివుంటుంది. ప్రసవకాలంలో ముచ్చెలగుంట (Vertex) కు పైనవుండే ధమ్మిల్లాస్థిభాగం ఉదయభాగమై వుంటుంది. గర్భాశయంలో బిడ్డవుండే స్థితి 'శిశు శయ్య' (Lie) అంటారు. సాధారణంగా శిశువు వెన్ను తల్లి ఎడమవైపున వుంటుంది. అప్పుడు ప్రసవం సుఖంగా జరుగుతుంది. వెన్ను కుడివైపున వుంటే కానుపు కొంచెం కష్టంగా వుంటుంది. కొన్ని పరిస్థితులలో ఉదయభాగము (Presenting Part) పిర్రలు, భుజం, కాలు - ఇల్లా ఏదైనా ఉండవచ్చును. బిడ్డ అడ్డంగా పడుకుని ఉండవచ్చును. ఇవన్నీ విపరీత శిశు శయ్యలు. వీటిని ముందుగా గమనించకపోతే కానుపు చాలా కష్టమై తగిన వైద్యసహాయం లేకపోతే తల్లికీ బిడ్డకూ కూడా ప్రాణమోసం కలగవచ్చును.

ప్రసవానికి ముందు అనుభవజ్ఞులు పరీక్షచేసి పై విషయములను గమ

ణించ గలరు. సందేహం వున్నప్పుడు ఎక్స్‌రే పరీక్షవలన శిశువు స్థితిని నిస్సందేహంగా నిర్ణయించవచ్చును.

ఒకప్పుడు ప్రసూతి మరణతుల్యంగా వుండేది. ఈ వైజ్ఞానిక యుగంలో ప్రసూతి విజ్ఞానం అపారంగా పెరిగిపోయింది. ప్రసూతి కష్టమని తోచినప్పుడు గర్భాశయమును చీల్చి బిడ్డను బయటికి లాగి మాతా శిశువుల ప్రాణములను కాపాడవచ్చును. ఈ శస్త్రవిధానమును 'సిజేరియన్ ఆపరేషను' (Caesarian Operation) అంటారు.

స్త్రీ స్తనములలో ఉత్పత్తి అయిన పాలు ప్రసవానంతరం బిడ్డకు ఆహారం అవుతవి. ఇందుకు అనుకూలంగా గర్భకాలంలో స్తనములలో మార్పులు జరుగుతవి. ప్రసూతికి సంబంధించిన విజ్ఞానమును అబ్‌స్టెట్రిక్స్ (Obstretrics) అంటారు. స్త్రీల గర్భాశయవ్యాధి విజ్ఞానాన్ని గైనికాలజీ (Gynaecology) అంటారు. ఈ విజ్ఞానములు కూడా ప్రత్యేక శాస్త్రములుగా వృద్ధిచెందినవి. అట్లాగే శిశువులకు ప్రత్యేకమైన వ్యాధుల విజ్ఞానముకూడా ఒక నైపుణ్యంగా వృద్ధిచెందింది.

ప్రాణికోటి వైరసులతో ఆరంభించి మనుష్యులతో అంతమైనది. ప్రాణికోటి పరిణమించినదనడానికి కావలసినంత సాక్ష్యమున్నది.

శరీర విజ్ఞానం అత్యంతోపయోగకరమైన విజ్ఞానము. అది వైద్యులకు మాత్రమే అవసరమైనదికాదు. ప్రతివ్యక్తికీ ఆ విజ్ఞానం లభించి వుండాలి. జీవితం అంటే రోగములూ, రోగ నివారణ మాత్రమే కాదు. ఆహార సమస్య, జనాభా సమస్య, సాంఘిక సమస్యలు, ఇల్లా ఎన్నో సమస్యలను అర్థంచేసుకోడానికి యీ విజ్ఞానం అత్యవసరం.

దైహిక మానసికావసరములను తెలుసుకున్న తరవాత సంఘమూ

దానిని శాసించే సూత్రములూ నిర్ణయింపబడితే సంఘజీవితం స్వర్గతుల్యమౌతుంది.

ఈ గ్రంథంలో ఆరోగ్యంతో జరిగే శరీర కార్యక్రమమును వివరించాను. ఆ కార్యక్రమంలో జరిగే మార్పులవల్ల యేర్పడే వ్యాధులలో ముఖ్యమైనవాటిని సూచించాను.

ఇంతటితో శరీర ధర్మకాండ సమాప్తి.

———

తప్పొప్పుల పట్టిక

పేజి	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
19	5	**Capillariss**	**Capillaries**
24	7	**Gangreene**	**Gangrene**
24	21	**Carbunklle**	**Carbuncle**
28	14	అ మాట	ఆ మాట
40	18	వ్రధాన	ప్రధాన
42	2	వల్ల	వల
42	9	కంటె	కంటే
42	14	**Centroheres**	**Centromeres**
43	1	క్రోమేటెడ్	క్రోమేటిడ్
43	15	**Heteorthrical**	**Hetero-typical.**
44	18	టిష్యూబూ	టిష్యూలూ
47	12	జీవికణములను	జీవకణములను
48	26	వాటిపంటి	వాటివంటి
50	16	**Malignacy**	**Malignancy**
51	1	**Prostatc**	**Prostate**
61	14	నిమ్నా	నిమ్న
63	1	**Epitheliam**	**Epithelium**
64	7	**Epthclium**	**Epithelium**

79	26	**Nexcite**	**Excite**
73	1	ఇచ్చాధీ	ఇచ్ఛాధీన
73	25	**Newrons**	**Nurons**
75	8	వుంవిటు	వుంటవి
77	17	ద్వా రా	ద్వారా
78	12	బోమికల	బౌమికల
78	18	ఫైబ్రిన్	ఫైబ్రిస్
80	4	**Corpuscels**	**Corpuscles**
82	20	కార్డిలేజి	కార్టిలేజి
83	5	**Achromagaly**	**Acromegaly**
84	16	**Periosteitis**	**Perostitis**
85	6	**Intra cellula**	**Intracellular**
87	7	**Haem globin**	**Haemo-globin.**
88	4	ఎర్పడని	ఏర్పడని
91	5	బీజములు	ఓరజములు
102	22	వున్నను	వున్నవి.
105	10	జైఫాయిడ్	గ్జైఫాయిడ్
106	3	సంటి	వంటి
106	25	అర్ధక్రాచకృతి	అర్ధచక్రాకృతి
109	14	**Smacru**	**Sacrum**
111	2	**Transvcrse Precesses**	**'1ransverse Processesses**

112	11	పృష్ఠ	పృష్ఠం
114	7	అంటూడు	అంటూరు
116	2	**Ichium**	**Ischium**
117	11	ఇయములతో	ఇలియములతో
118	5	కాళ్ళకు	కాళ్ళను
119	1	**Piocess**	**Process**
119	11	కపల	కలప
122	18	**Trochlean**	**Trochlear**
128	16	**Maumeloadlllies**	**Medialmalleolus**
129	4	**Maleolius**	**Malleolus**
139	1	**Aponneurosis**	**Aponeurosis**
147	15	**Endonnuriums**	**Endoneuriums**
147	18	ఎక్పిన్యూలియం	ఎపిన్యూరియం
147	18	**Epineulium.**	**Epineuriums**
157	20	**Inpar**	**Impar**
159	4	**Vegus**	**Vagus**
182	13	స్టైఫిస్	స్టైపిస్
243	13	వైపుకు	వైపును
253	12	క్షీణతా	క్షీణత
256	5	**Sukrose**	**Sucrose**
259	16	**Ossificition**	**Ossification**

268	16	**Ptayalin**	**Ptyalin**
281	14	**Cassin**	**Casein**
289	15	**Absorbabel**	**Absorbable**
301	2	షష్టఘుజ	షడ్భుజ
313	19	**Progestirone**	**Progesterone**
314	18	**Uteres**	**Uterus.**
328	23	దానినినుండి	దానినుండి
345	23	ఫేలోస్	ఫేలస్
345	23	**Phallos**	**Phallus**
351	1	ట్రైగోన్	ట్రైగోన్
353	1	వుంటుంది	వుంటవి
358	3	ఆకారం	ఆకారములు
365	8	తిరిగే	తిరిగి